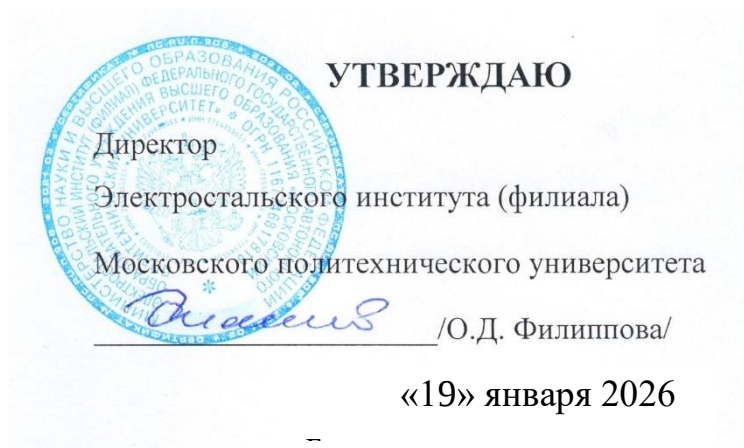


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы геотехники

Направление подготовки/специальность
08.03.01 Строительство

Профиль/специализация
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь, 2026 г.

Разработчик(и):

Должность, степень, звание

/В.В. Делиховский/

Согласовано:Заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»,
степень, звание

/С.В. Писарев/

Руководитель образовательной программы
степень, звание

/С.В. Писарев/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Структура и содержание дисциплины	5
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	6
3.2	Тематический план изучения дисциплины	7
3.3	Содержание дисциплины	8
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	8
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	9
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	9
4.2	Основная литература	9
4.3	Дополнительная литература	10
4.4	Электронные образовательные ресурсы	10
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	10
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	11
5	Материально-техническое обеспечение	11
6	Методические рекомендации	12
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	12
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7	Фонд оценочных средств	15
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	15
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	16

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Основы геотехники» являются ознакомление студентов с основными физико-механическими свойствами грунтов, методами расчета напряженного состояния грунтовых оснований.

Задачи дисциплины являются:

- ознакомить студентов с методами определения основных физико-механических свойств грунтов основными положениями теории напряженного состояния грунтов, методами расчета прочности, устойчивости и деформаций грунтовых оснований под нагрузкой, а также расчетами нагрузок от давления грунта на ограждающие и подземные конструкции;
- развить у студентов навыки правильной оценки строительных грунтов, в том числе структурно неустойчивых;
- научить студентов использовать современные численные методы расчета в рамках курса.

Обучение по дисциплине «Основы геотехники» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Знать: законы общей геологии, гидрогеологии, грунтоведения, инженерной геодинамики, региональной инженерной геологии; свойства грунтов; возможности улучшения их свойств при проектировании строительства. Уметь: применять методики и методы исследования природных и техногенных условий территорий для инженерно-геологических изысканий в строительстве. Владеть: навыками построения геологического разреза и гидрогеологических карт; чтения инженерно-геологических и других геологических карт; навыками визуального определения наиболее распространенных горных пород и главных породообразующих минералов; навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям.
ОПК-2	Знать: основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;

	постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем; Уметь: применять полученные знания по механике грунтов при изучении дисциплин профессионального цикла; распознавать неблагоприятные геологические процессы и явления на местности. Владеть: современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики; навыками расчета грунтов на прочность, деформацию и устойчивость; навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям.
--	---

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы геотехники» относится к числу учебных дисциплин Блока 1 обязательной части основной образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина «Механика грунтов» является дисциплиной обязательной части ООП (Б.1.1.23) и взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математика;
- Физика;
- Основания и фундаменты;
- Геология,
- Строительные материалы,
- Теоретическая механика,
- Технологические процессы в строительстве.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	Самостоятельная работа	27	27
	В том числе:		
2.1	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	15	15
2.2	Выполнение РГР	12	12
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	108	108

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6
1	Аудиторные занятия	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	8	8
1.3	Лабораторные занятия	8	8
2	Самостоятельная работа	49	49
	В том числе:		
2.1	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	25	25
2.2	Выполнение РГР	24	24
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	108	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тоятельная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практи ческая я подгот овка	
1	Раздел 1. Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов	18	4	4	4	-	6
2	Раздел 2. Основные закономерности механики грунтов	24	4	4	4	-	12
3	Раздел 3. Теория распределения напряжений в массивах грунтов	22	4	4	4	-	10
4	Раздел 4. Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	24	4	4	4	-	12
5	Раздел 5. Деформация грунтов и расчет осадок оснований сооружений	20	2	2	2	-	14
Итого		108	18	18	18	--	54

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тоятельная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практи ческая я подгот овка	
1	Раздел 1. Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов	18	4	2	2	-	10
2	Раздел 2. Основные закономерности механики грунтов	22	4	2	2	-	14
3	Раздел 3. Теория распределения напряжений в массивах грунтов	22	4	2	2	-	14
4	Раздел 4. Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	24	4	1	1	-	18
5	Раздел 5. Деформация грунтов и	22	0	1	1	-	20

	расчет осадок оснований сооружений						
	Итого	108	16	8	8	-	76

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов

Основные понятия и определения. Цель и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Краткая история развития науки о грунтах. Грунтовые основания. Происхождение грунтов. Состав грунтов. Основные физические характеристики грунтов. Классификация грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов. Геологическое строение оснований.

Раздел 2. Основные закономерности механики грунтов.

Основные методы лабораторных испытаний грунтов. Деформируемость грунтов. Компрессионные испытания. Модуль деформации. Прочность грунтов. Сопротивление сдвигу. Закон Кулона. Понятие о других методах определения характеристик деформируемости и прочности грунтов. Определение расчетных характеристик механических свойств грунтов. Основные виды грунтов с неустойчивыми структурными связями.

Раздел 3. Теория распределения напряжений в массивах грунтов.

Основные положения. Определение напряжений по подошве фундаментов. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Напряжения в грунтовом массиве от действия собственного веса.

Раздел 4. Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.

Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований.

Раздел 5. Деформация грунтов и расчет осадок оснований сооружений.

Основные положения. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов. Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундамента: метод послойного суммирования, метод эквивалентного слоя.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Природный материал « грунт»: Основные части грунтов; Состав, текстура, структура грунтов; структурные связи.
2. Построение геологического разреза. Сжимаемость грунтов. Закон компрессии. Водопроницаемость грунтов. Коэффициент фильтрации и методы его определения. Прочность грунтов
3. Построение геологического разреза. Критические нагрузки на грунт. Причины и формы потери устойчивости откосов и склонов. Инженерные методы расчета. Определение глубины сжимаемой толщи.

3.4.2 Лабораторные занятия

1. Определение физических характеристик грунтов. Определение показателей

деформируемости грунта способом компрессии в одометре

2. Определение показателей деформируемости грунта способом компрессии в стабилометре.

3. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*). Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293747/4293747631.htm>
2. СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» (актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85). <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293801/4293801311.htm>
3. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» (актуализированная редакция СНиП 11-02-96). <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293747/4293747381.htm>
4. ГОСТ 12248-2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости». <https://docs.cntd.ru/document/1200085797>
5. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик». <https://docs.cntd.ru/document/1200128948>
6. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация». <https://docs.cntd.ru/document/1200176233>
7. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» (Части I–VI). <http://files.stroyinf.ru/Data/4/4206/4206.zip>
8. Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» – требования к основаниям и фундаментам (ст. 16). <http://www.kremlin.ru/acts/bank/30690>

4.2 Основная литература

1. Кяттов, Н. Х. Механика грунтов : учебник для вузов / Н. Х. Кяттов, Р. Н. Кяттов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17446-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/568598>
2. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебник для вузов / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08990-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/563157>
3. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. — 3-е изд., стереотип. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 417 с. — ISBN 978-5-507-50884-6

4.3 Дополнительная литература

1. **Кятов, Н. Х.** Проектирование оснований и фундаментов : учебник для вузов / Н. Х. Кятов, Р. Н. Кятов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15356-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/568237>
2. **Ухов, С. Б.** Механика грунтов, основания и фундаменты : учебник для вузов / С. Б. Ухов и др. — М. : АСВ, 2019. — 565 с. — ISBN 978-5-93093-409-0
3. **СП 22.13330.2016** «Основания зданий и сооружений» с комментариями (справочное пособие). — М. : ФГУП «Стандартинформ», 2023.
4. **Терехина, Ю. В.** Механика грунтов. Расчет оснований и фундаментов : учебно-методическое пособие / Ю. В. Терехина, Т. С. Знаменская. — М. : МИСИ – МГСУ, 2024. — 112 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. **Электронно-библиотечная система «Юрайт»** – коллекции по строительству, геотехнике, механике грунтов. Доступ: <https://urait.ru>
2. **Электронно-библиотечная система «Лань»** – коллекция «Инженерно-технические науки», раздел «Строительство». Доступ: <https://e.lanbook.com>
3. **ЭБС «Университетская библиотека онлайн»** – учебные и научные издания по механике грунтов, основаниям и фундаментам. Доступ: <https://biblioclub.ru>
4. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»** – открытый доступ к научным статьям по геотехнике, инженерной геологии. Доступ: <http://cyberleninka.ru>
5. **Национальная электронная библиотека (НЭБ)** – единый портал, содержащий нормативно-техническую документацию. Доступ: <http://нэб.рф>
6. **Электронная библиотека Московского политехнического университета** – учебно-методические материалы по курсу. Доступ: <http://lib.mami.ru/ebooks>
7. **Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ)** – электронный каталог изданий по механике грунтов. Доступ: <https://cat.gpntb.ru>
8. **Библиотека нормативной документации (files.stroyinf.ru)** – СП, ГОСТ, СанПиН в свободном доступе. Доступ: <http://files.stroyinf.ru>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. **Операционная система** – Windows 10/11 Pro (для работы с профессиональными базами данных и прикладным ПО).
2. **Офисные приложения** – Microsoft Office 2016/2019 (или свободно распространяемый аналог LibreOffice) для оформления РГР и отчётов.
3. **Антивирусное ПО** – Kaspersky Endpoint Security или Avast Free Antivirus.
4. **ГЕО5** – профессиональный программный комплекс для геотехнических расчётов (устойчивость откосов, ограждения котлованов, свайные фундаменты, расчёты осадок). Доступна студенческая (учебная) бесплатная версия с ограниченным функционалом. Официальный сайт: <https://www.finesoftware.ru>

5. **NormaCS** – информационно-поисковая система нормативных документов (предоставляется университетом в рамках лицензии). Бесплатная ознакомительная версия доступна на сайте. Доступ: <https://www.normacs.com>
6. **Справочная правовая система «КонсультантПлюс»** – доступ предоставляется через компьютерные классы университета.
7. **Свободно распространяемое ПО:** LibreOffice, Adobe Acrobat Reader, 7-Zip.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. **NormaCS 2.0** – Отраслевая информационно-поисковая система по нормативным документам в строительстве и проектировании. Содержит полные тексты СП 22.13330 (Основания зданий), СП 24.13330 (Свайные фундаменты), СП 47.13330 (Инженерные изыскания), а также более 24 000 ГОСТов и типовые серии. Обеспечивает отслеживание изменений документов, связь с AutoCAD, экспорт в MS Word. Доступ: <https://www.normacs.com>
2. **Техэксперт (Кодекс)** – Профессиональная справочная система, содержащая нормативно-технические документы (СНиП, ГОСТ, СП, СанПиН, РД, ТТК, ППР) для строительной отрасли. Включает специальный модуль «Помощник проектировщика» с инженерными калькуляторами, образцами форм, справочником по основаниям и фундаментам. Доступ: <https://cntd-reglament.ru>
3. **Справочная правовая система «Гарант»** – полные тексты Федерального закона № 384-ФЗ, Градостроительного кодекса РФ, СП и ГОСТ по инженерным изысканиям. Доступ: <https://www.garant.ru>
4. **Справочная правовая система «КонсультантПлюс»** – законодательство в сфере строительства, экспертиза проектной документации. Доступ через компьютерные классы университета.
5. **База данных RSCI на платформе eLibrary.ru** – научные журналы по геотехнике, механике грунтов, инженерной геологии («Основания, фундаменты и механика грунтов», «Вестник МГСУ»). Доступ: <https://elibrary.ru>
6. **Международная база данных Scopus (Elsevier)** – рецензируемые публикации по направлениям Geotechnical Engineering and Engineering Geology, Soil Mechanics.
7. **Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics)** – международная база данных с разделами Engineering Geological, Civil Engineering.
8. **Портал «Технорматив»** – база данных нормативно-технической документации (ГОСТ, СНиП, СП, РД) с возможностью поиска по ключевым словам. Доступ: <https://tehnorma.ru>

5 Материально-техническое обеспечение

№ п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
14.	Механика.	Учебная аудитория	Мультимедийное

	Механика грунтов	лекционного типа № 1301. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	оборудование, экраны, комплект мебели.
		Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1108. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
		Лаборатория «Строительные материалы и конструкции» № 1108 Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели. Прибор ГПП-30 для испытания грунтов на сдвиг. Прибор УВТ-2 для определения угла естественного откоса грунтов. Печь СНОЛ. Лабораторные весы. Электронные весы ВЛКТ-500, Разрывная машина ВНР. Твердомер портативный ультразвуковой МЕТ-У1. Прибор УММ-50 Пресс П-125. Испытательная машина МУП-20. Прибор ИПА-МГ4.01 для определения толщины защитного слоя бетона Испытательная машина МУП-20. Влагомер МГ-4Б. Тензометрический комплекс ТК-4. Прибор ИПС-МГ4+. Прибор ИПА-МГ4.01

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса

Исп.: Т.С. Леухина

ИД 2098248

теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения по дисциплине «Основы геотехники» используются следующие методы контроля и оценивания результатов обучения:

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме	Вопросы по темам/разделам дисциплины (п. 7.3.1)
2	Защита лабораторных работ (ЛР)	Форма контроля, при которой студент представляет отчет о выполнении лабораторной работы, демонстрирует полученные экспериментальные данные, их обработку и анализирует результаты	Перечень лабораторных работ, отчеты (п. 7.3.1)
3	Письменный опрос (контрольная работа)	Средство проверки умения применять теоретические знания для решения типовых профессиональных задач и выполнения расчетов	Комплект заданий для контрольных работ (п. 7.3.1)

4	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний, проводимая в период экзаменационной сессии	Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты (п. 7.3.2)
---	---------	--	---

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия, методом экспертной оценки. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине .

Шкала оценивания	Баллы (при 100-балльной системе)	Критерии оценивания
Отлично	85–100	Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы. Владеет специальной терминологией, использует ссылки на нормативные документы .
Хорошо	70–84	Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками. Твердо знает материал, но может испытывать затруднения при ответе на уточняющие вопросы .
Удовлетворительно	50–69	Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы. Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей .

Неудовлетворительно	Менее 50	Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания не выполнены или выполнены неверно. Не знает значительной части программного материала, не владеет специальной терминологией .
----------------------------	----------	--

8 Шкала оценивания при ответе на экзаменационный билет (15-балльная система) :

Оценка	Баллы	Критерии
Отлично	15	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой
Хорошо	12	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей
Удовлетворительно	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки
Неудовлетворительно	Менее 10	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки

7.3.1 Текущий контроль

Формы текущего контроля: устный опрос, защита лабораторных работ, письменная контрольная работа.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы для устного опроса по разделам дисциплины «Основы геотехники»

Раздел 1. Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов

1. Основные задачи механики грунтов как науки. Понятие о грунте как о многофазной системе .
2. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020. Классы, подклассы, типы грунтов .
3. Фазовый состав нескальных грунтов: твёрдая, жидкая и газообразная фазы .

4. Виды воды в грунтах (гигроскопическая, плёночная, капиллярная, гравитационная) и их влияние на свойства грунтов .
5. Основные физические характеристики грунтов: плотность, плотность частиц грунта, природная влажность .
6. Производные физические характеристики: плотность сухого грунта, коэффициент пористости, пористость, степень влажности .
7. Число пластичности и показатель текучести как классификационные показатели глинистых грунтов .
8. Классификация песчаных грунтов по гранулометрическому составу и плотности сложения.

Раздел 2. Основные закономерности механики грунтов

9. Механические свойства грунтов: деформируемость, прочность, водопроницаемость .
10. Закон уплотнения грунтов (компрессионная зависимость). Компрессионные испытания .
11. Модуль деформации грунта. Методы его определения (лабораторные и полевые) .
12. Закон Кулона для несвязных и связных грунтов. Угол внутреннего трения и удельное сцепление .
13. Методы определения прочностных характеристик грунтов (испытания на одноплоскостной срез, трёхосное сжатие) .
14. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации Дарси .
15. Коэффициент фильтрации. Методы его определения. Начальный градиент фильтрации .
16. Просадочные грунты. Метод определения просадочности («одной кривой» и «двух кривых») .

Раздел 3. Теория распределения напряжений в массивах грунтов

17. Три фазы деформирования грунта по Н.М. Герсеванову (уплотнение, сдвиги, выпор). Теория линейно-деформируемой среды (ТЛДС) .
18. Понятие о природных (бытовых) и дополнительных напряжениях в грунтовом массиве. Эпюра природных напряжений .
19. Распределение напряжений в грунтовом массиве от действия сосредоточенной силы (задача Буссинеска) .
20. Распределение напряжений от равномерно распределённой нагрузки (задача А. Лява) .
21. Распределение напряжений от полосовой и линейной нагрузок (задача Фламана) .
22. Метод угловых точек для определения напряжений в грунтовом массиве .

Раздел 4. Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения

23. Фазы напряжённо-деформированного состояния грунта при возрастании нагрузки. Первая и вторая критические нагрузки .
24. Условия предельного равновесия для связных и несвязных грунтов .
25. Активное и пассивное давление грунта на ограждающие сооружения (подпорные стены) .
26. Методы определения давления грунта на подпорные стенки (теория предельного равновесия, графоаналитический метод) .
27. Оценка устойчивости откосов и склонов. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения .
28. Мероприятия по повышению устойчивости откосов.

Раздел 5. Деформация грунтов и расчёт осадок оснований сооружений

29. Определение конечной (стабилизированной) осадки слоя грунта при сплошной нагрузке .
30. Определение осадки основания и фундамента методом послойного суммирования .
31. Расчётное сопротивление грунта основания. Первая критическая нагрузка по Н.П. Пузыревскому .
32. Расчёт основания по деформациям (вторая группа предельных состояний) .
33. Расчёт основания по несущей способности (первая группа предельных состояний) .
34. Несущая способность основания по Прандтлю (для невесомого основания) .
35. Факторы, влияющие на осадку сооружений. Виды деформаций оснований .

Пример контрольной работы (письменный опрос)

Вариант № 1

1. Основные задачи механики грунтов. [20 баллов]
2. Какие классы грунтов Вы знаете? Выберите правильные варианты:
 - а) магматические
 - б) скальные
 - в) осадочные
 - г) дисперсные
 - д) метаморфические

- е) мёрзлые
 - ж) техногенные [20 баллов]
3. При каких расчётах используется теория линейно-деформируемой среды (ТЛДС)? [20 баллов]
 4. Формула по определению плотности грунта ρ (с пояснениями). Методы определения плотности грунта в лабораторных условиях. [20 баллов]
 5. Определите коэффициент пористости грунта, если плотность сухого грунта $\rho_d = 1,55 \text{ г/см}^3$, плотность частиц грунта $\rho_s = 2,68 \text{ г/см}^3$. [20 баллов]

7.3.2 Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: экзамен (4 семестр – очная форма; 6 семестр – очно-заочная форма).

Экзамен проводится в форме устного собеседования по экзаменационным билетам, включающим два теоретических вопроса и одну практическую задачу. При подготовке студент может использовать нормативно-справочные материалы (СП 22.13330, ГОСТ 25100-2020).

Образец экзаменационного билета

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Основы геотехники»

направление 08.03.01 Строительство

Теоретические вопросы:

1. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия сосредоточенной силы (задача Буссинеска) и распределённой нагрузки. Основы расчёта и технология выполнения работ по устройству анкеров. [35 баллов]

2. Графоаналитический метод определения давления грунта на подпорные стенки. Определение давления грунта на подпорные стенки методом теории предельного равновесия. [35 баллов]

Практическая задача:

Построить компрессионную кривую, зная $\varepsilon_0 = 0,75$. Давлению $p_1 = 70$ кПа соответствует относительная осадка $S/h = 0,01$; $p_2 = 120$ кПа – $0,02$; $p_3 = 200$ кПа – $0,04$. Определить коэффициент сжимаемости m_0 , относительный коэффициент сжимаемости m_v и модуль деформации E глинистого грунта. [30 баллов]

Составитель: _____

Заведующий кафедрой: _____

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Основы геотехники»

Раздел 1. Основные понятия курса, физическая природа грунтов

1. Предмет и задачи механики грунтов. Понятие о грунте как о многофазной системе .
2. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020 (классы, подклассы, типы грунтов) .
3. Твёрдая фаза грунта: гранулометрический и минералогический состав. Классификация песчаных грунтов .
4. Вода в грунтах: виды воды и их влияние на свойства грунтов .
5. Основные физические характеристики грунтов: плотность, плотность частиц, природная влажность .
6. Производные физические характеристики грунтов: плотность сухого грунта, пористость, коэффициент пористости, степень влажности .
7. Классификация глинистых грунтов по числу пластичности и показателю текучести .

Раздел 2. Основные закономерности механики грунтов

8. Механические свойства грунтов: деформируемость, прочность, водопроницаемость .
9. Сжимаемость грунтов. Компрессионные испытания. Закон уплотнения .
10. Модуль деформации грунта: определение, методы расчёта. Связь с коэффициентом сжимаемости .
11. Прочность грунтов. Закон Кулона для связных и несвязных грунтов .
12. Условие прочности Кулона-Мора в главных напряжениях .

13. Методы определения прочностных характеристик грунтов (лабораторные и полевые) .
14. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации .

Раздел 3. Распределение напряжений в массивах грунтов

15. Понятие о природных и дополнительных напряжениях в грунтовом массиве .
16. Задача Буссинеска о распределении напряжений от сосредоточенной силы .
17. Задача Фламана о распределении напряжений от линейной (полосовой) нагрузки .
18. Задача А. Лява о распределении напряжений от равномерно распределённой нагрузки по прямоугольной площади .
19. Метод угловых точек для определения напряжений в массиве грунта .

Раздел 4. Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения

20. Фазы напряжённо-деформированного состояния грунта (по Герсеванову). Первая и вторая критические нагрузки .
21. Предельное равновесие грунта. Условие предельного равновесия .
22. Активное и пассивное давление грунта на ограждения .
23. Методы определения давления грунта на подпорные стенки .
24. Оценка устойчивости откосов. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения .
25. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
26. Несущая способность основания (задача Прандтля) .

Раздел 5. Деформация грунтов и расчёт осадок оснований

27. Определение конечной стабилизированной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке .
28. Расчёт осадки основания методом послойного суммирования .
29. Расчётное сопротивление грунта основания .
30. Расчёт оснований по деформациям (вторая группа предельных состояний) .
31. Расчёт оснований по несущей способности (первая группа предельных состояний) .

Раздел 6. Фундаменты и основания

32. Выбор глубины заложения подошвы фундаментов.

33. Определение размеров подошвы фундамента по расчётному сопротивлению грунта основания.
34. Конструирование фундаментов мелкого заложения.
35. Определение несущей способности одиночной сваи расчётным методом.
36. Расчёт осадки свайного фундамента.
37. Гидроизоляция фундаментов и подземных сооружений.

Перечень практических задач для экзамена

1. Определение производных физических характеристик грунта (плотность сухого грунта, коэффициент пористости, пористость, степень влажности).
2. Расчёт модуля деформации грунта по результатам компрессионных испытаний.
3. Определение прочностных характеристик грунта (угла внутреннего трения и удельного сцепления) по данным испытаний на одноплоскостной срез.
4. Расчёт осадки основания методом послойного суммирования.
5. Определение расчётного сопротивления грунта основания по СП 22.13330.
6. Определение несущей способности сваи по грунту.
7. Расчёт активного давления грунта на подпорную стену.
8. Построение компрессионной кривой и определение коэффициента сжимаемости .