

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан архитектурно-
строительного факультета

доцент

Д.Г. Серый

21.06

2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.39 МЕХАНИКА ГРУНТОВ

Специальность

**08.05.01 Строительство уникальных
зданий и сооружений**

Специализация

**Строительство высотных и большепролетных
зданий и сооружений**

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

Краснодар

2021

Рабочая программа дисциплины «Механика грунтов» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 № 483.

Автор:

кандидат технических наук,
профессор

 О. Ю. Ещенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Оснований и фундаментов» от 18.06.2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

доктор технических наук,
профессор

 А. И. Полищук

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 21.06.2021 г., протокол № 10.

Председатель

методической комиссии
кандидат технических наук,
доцент

 А. М. Блягоз

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы
кандидат технических наук,
доцент, декан АСФ

 Д. Г. Серый

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Механика грунтов» является освоение студентами теоретической базы по грунтоведению, теоретических и прикладных основ механики грунтов для решения задач фундаментостроения и инженерной защиты зданий и сооружений.

Задачи дисциплины

- освоить основные положения и расчетные методы, используемые в механике грунтов и фундаментостроении;
- получить первичные навыки и освоить основные методы постановки, исследования и решения задач механики грунтов;
- получить представление о современных методах проектирования и расчета на прочность, жесткость и устойчивость оснований зданий и сооружений инженерной защиты;
- научиться самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по механике грунтов и фундаментостроению, расширять свои математические познания.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате изучения дисциплины «Механика грунтов» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий:

Профессиональный стандарт 10.004 «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности» (утвержден Приказом Минтруда России от 30.05.2015 № 264н):

- ТФ В/01.7 «Формирование параметров анализа для оценки качества и экспертизы применительно к объектам градостроительной деятельности»:

- Предварительный анализ имеющейся информации об объекте экспертизы (объекте градостроительной деятельности), включая результаты экспертных исследований;
- Определение методики исследования информации для формирования параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности;
- Исследование информации об объекте градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой;
- Определение параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на объект градостроительной деятельности, моделирование

связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ;

- Инициирование дополнительных действий по сбору или уточнению сведений об объекте градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Оформление результатов работ по формированию параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.

- ТФ В/03.7 «Экспертная оценка свойств и качеств исследуемого объекта градостроительной деятельности»:

- Систематизация информации по результатам работ по оценке качества и безопасности создаваемых (реконструируемых, ремонтируемых) объектов градостроительной деятельности для формирования итоговой экспертной оценки;
- Определение системы критериев оценки свойств и качеств исследуемого объекта градостроительной деятельности;
- Исследование на основании системы критериев информации об объекте экспертизы (объекте градостроительной деятельности) для принятия решений по оценке свойств и качеств объекта исследования;
- Оценка свойств и качеств объекта исследования (объекта градостроительной деятельности), включая анализ рисков, с учетом собранной информации, выбранных методов оценки и результатов анализа;
- Формирование экспертного заключения, отражающего результаты анализа и оценки объекта градостроительной деятельности;
- Фиксация результатов оценки качества и безопасности создаваемых (реконструируемых, ремонтируемых) объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ В/04.7 «Согласование и представление заинтересованным лицам в установленном порядке документации, подготовленной по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объекту градостроительной деятельности»:

- Представление документации (заключение эксперта по объекту исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки) ответственным лицам (представителям органов и организаций, имеющих законную заинтересованность в документации, подготовленной по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки);
- Предоставление экспертом пояснений ответственным лицам (представителям органов и организаций, имеющих законную заинтересованность) по заключению, содержащему результаты исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной

оценки применительно к объекту градостроительной деятельности в случае необходимости;

- Согласование документации по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объекту градостроительной деятельности с ответственными лицами (представителями органов и организаций, имеющих законную заинтересованность в документации, подготовленной по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки);
- Инициирование доработок заключения, подготовленного экспертом по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объекту градостроительной деятельности (в случае необходимости).

Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности» (утвержден Приказом Минтруда России от 25.12.2015 № 1167н):

- ТФ А/01.6 «Проведение прикладных документальных исследований в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критериев анализа в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Исследование и анализ состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов исследования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/02.6 «Проведение работ по обследованию объекта градостроительной деятельности (при необходимости, во взаимодействии с окружением)»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной

методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;

- Определение исполнителя работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности (при необходимости);
- Проведение натурных обследований объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов обследований, мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/03.6 «Проведение лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения лабораторных испытаний для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критериев анализа результатов лабораторных испытаний в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение исполнителя лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности для инженерно-технического проектирования (при необходимости);
- Проведение лабораторных испытаний, экспериментов, моделирования (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов лабораторных испытаний для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/04.6 «Камеральная обработка и формализация результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции»:

- Анализ результатов проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной

деятельности;

- Определение способов, приемов и средств обработки данных в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Выполнение необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Определение достаточности сведений, полученных в результате исследований, обследований или испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Инициирование в случае необходимости дополнительных исследований, обследований или испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Оформление результатов обработки данных результатов прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ В/01.6 «Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности»:

- Анализ требований задания и собранной информации, включая результаты исследований, для планирования собственной деятельности по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Систематизация необходимой информации для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение методов и инструментария для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
- Разработка технического предложения в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка технического проекта в сфере инженерно-

технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;

- Разработка рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Формирование проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования.

- ТФ В/02.6 «Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности»:

- Определение критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа;
- Предварительный анализ сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение параметров имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Моделирование свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Расчетный анализ и оценка технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства, включая сети и системы инженерно-технического обеспечения и коммунальной инфраструктуры, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ В/03.6 «Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке»:

- Представление технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности ответственным лицам;
- Предоставление пояснений по документации в сфере инженерно-

технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;

- Согласование принятых в технической документации решений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с ответственными лицами (представителями организаций, имеющих законную заинтересованность в ходе и результатах инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности);
- Инициирование доработок разрабатываемой технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности - в том числе средства визуализации, представления результатов работ;
- Получение и предоставление необходимых сведений в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

- ТФ С/01.7 «Планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»:

- Определение критериев анализа задания на инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности;
- Анализ задания по установленным критериям для определения свойств и качеств, общей и частных целей проектирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Определение возможности выполнения разработки с учетом требований задания в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Инициирование корректировки или дополнения (изменения) задания в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Определение методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с определенными целями проектирования;
- Определение источников информации об объекте проектирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с целью планирования получения такой информации;
- Определение потребностей в исследованиях и изысканиях для производства работ по инженерно-техническому проектированию

объектов градостроительной деятельности;

- Определение отдельных задач инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности применительно к данному объекту;
- Формирование (составление) плана-графика выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Организация документального оформления результатов производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.

- ТФ С/02.7 «Организация работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»:

- Подготовка и утверждение заданий на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности и необходимые исследования;
- Определение критериев отбора участников выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Отбор исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности на основании установленных критериев;
- Постановка задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Обсуждение с исполнителем технических и методических особенностей выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Координация деятельности исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение параметров контроля хода работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности, качества и исполнения требований технической документации при проектировании;
- Организация мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для контроля хода проектирования;
- Организация сбора результатов мониторинга выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Оценка результатов мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности на основании определенных параметров;
- На основании оценки результатов мониторинга - разработка и

реализация корректирующих мер для работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;

- Приемка результатов работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Представление и согласование результатов инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.

Профессиональный стандарт 16.114 «Организатор проектного производства в строительстве» (утвержден Приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 183н):

- ТФ А/01.6 «Организация взаимодействия работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт):

- Проведение консультаций и совещаний с техническим заказчиком и проектировщиками по намеченным к проектированию объектам;
- Обследование объекта (площадки) проектирования совместно с представителями проектных подразделений организации и технического заказчика;
- Анализ имеющейся информации по проектируемому объекту;
- Подготовка отчета по собранным и проанализированным материалам для объекта (площадки) проектирования.

- ТФ А/02.6 «Обобщение данных и составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)»:

- Определение объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований;
- Подготовка исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Анализ вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Работа с каталогами и справочниками, электронными базами данных;
- Составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

- ТФ В/01.7 «Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных

подразделений:

- Подготовка и утверждение заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства;
- Определение критериев отбора участников работ по подготовке проектной документации и отбору исполнителей таких работ, а также по координации деятельности исполнителей таких работ;
- Подготовка запросов в ведомства и службы для получения необходимых данных для разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), исходных данных, технических условий, разрешений;
- Анализ ответов из ведомств и служб на направленные запросы;
- Анализ предложений и заданий проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства;
- Анализ и обобщение опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготовка на этой основе предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений;
- Контроль графика выполнения проектной, рабочей документации;
- Проведение совещаний о выполнении разработки проектной, рабочей документации с участием инженерно-технических работников различных подразделений;
- Принятие окончательных решений по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

- ТФ В/02.7 «Организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику»:

- Создание общего состава проекта и передача его проектировщикам различных специальностей;
- Сбор и проверка проектной, рабочей документации от проектировщиков различных специальностей;
- Проверка на патентную чистоту и патентоспособность впервые примененных в проекте или разработанных для него технологических процессов, оборудования, приборов, конструкций, материалов и изделий;
- Подтверждение результатов оформления полного объема проектной документации;
- Составление общей пояснительной записки по объекту и паспорта объекта на основе информации, полученной от проектировщиков различных специальностей;
- Подготовка писем о согласовании и экспертизе документации;

- Передача документации в органы власти, службы и ведомства на согласования и экспертизу;
- Согласование проектной, рабочей документации, защита проектных решений в согласующих и экспертных инстанциях;
- Оформление актов приема-передачи проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Оформление сопроводительных писем и накладных для проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Контроль процесса пакетирования (переплета) проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Представление, согласование и приемка результатов работ по подготовке проектной документации;
- Утверждение результатов проектной документации.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

ПКС-1 – Способность проводить экспертизу проектной документации и результатов инженерных изысканий для строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений

ПКС-3 – Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролётных зданий и сооружений

ПКС-4 – Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролётных зданий и сооружений

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Механика грунтов» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализации «Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений».

4 Объем дисциплины (72 часов, 2 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	51	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	50	
— лекции	18	
— практические	16	
— лабораторные	16	
— внеаудиторная	1	
— зачет	1	
— экзамен	—	
— защита курсовых работ (проектов)	—	
Самостоятельная работа	21	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)*	—	
— прочие виды самостоятельной работы	21	
Контроль	—	
Итого по дисциплине	72	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачёт в 3 семестре.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

1	Введение 1. Основные понятия о горных породах; 2. Становление и развитие механики грунтов; 3. Задачи механики грунтов и ее связь с фундаментом и другими строительными дисциплинами.	ОПК-1; ПКС-1; ПКС-3; ПКС-4	3	2	2	2	2
2	Состав, строение и состояние грунтов 1. Состав, структура и текстура грунтов; 2. Твердая, жидкая и газообразная составляющие грунтов; 3. Структурные связи между минеральными частицами.	ОПК-1; ПКС-1; ПКС-3; ПКС-4	3	2	2	2	2
3	Физические характеристики и классификация грунтов. Геологическое строение оснований 1. Основные физические характеристики грунтов; 2. Классификационные показатели грунтов;	ОПК-1; ПКС-1; ПКС-3; ПКС-4	3	2	2	2	2
4	Физические характеристики и классификация грунтов. Геологическое строение оснований (продолжение) 1. Геологическое строение оснований; 2. Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями.	ОПК-1; ПКС-1; ПКС-3; ПКС-4	3	2	—	—	2
5	Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов 1. Особенности грунтов оснований как объектов строительства; 2. Особенности деформирования грунтов; 3. Основные расчетные модели грунтов.	ОПК-1; ПКС-1; ПКС-3; ПКС-4	3	2	2	2	2
6	Механические свойства грунтов 1. Характеристики механических свойств грунтов;	ОПК-1;	3	2	2	2	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

	2. Деформируемость грунтов; 3. Водопроницаемость грунтов; 4. Прочность грунтов.	ПКС-1; ПКС-3; ПКС-4					
7	Определение напряжений в массивах грунтов 1. Расчетные схемы взаимодействия сооружений и оснований; 2. Определение напряжений по подошве фундаментов и сооружений; 3. Определение напряжений в грунтовом массиве.	ОПК-1; ПКС-1; ПКС-3; ПКС-4	3	2	2	2	4
8	Прочность и устойчивость оснований сооружений 1. Основные положения теории предельного напряженного состояния; 2. Фазы напряженного состояния грунтов в основании фундаментов; 3. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований и фундаментов.	ОПК-1; ПКС-1; ПКС-3; ПКС-4	3	2	2	2	3
9	Устойчивость откосов и склонов 1. Причины и формы потери устойчивости откосов и склонов 2. Устойчивость откоса в идеально сыпучих грунтах 3. Строгие решения теории предельного напряженного состояния 4. Инженерные методы расчета устойчивости откосов и склонов	ОПК-1; ПКС-1; ПКС-3; ПКС-4	3	4	2	2	2

Итого				18	16	16	21
-------	--	--	--	----	----	----	----

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Муртазина, Л. А. Курс лекций по дисциплине «Механика грунтов» : учебное пособие / Л. А. Муртазина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-7410-1584-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69907.html>

2. Ким, М. С. Основы механики грунтов : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и 08.03.01 «Строительство» / М. С. Ким, В. Х. Ким ; под редакцией П. И. Калугин. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-7731-0501-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72928.html>

3. Решение задач механики грунтов аналитическими и численными методами : учебное пособие / Д. М. Шапиро, М. С. Ким, В. Х. Ким, А. В. Агарков. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-7731-0755-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93288.html>

4. Пронозин, Я. А. Механика грунтов : учебное пособие / Я. А. Пронозин, Ю. В. Наумкина. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-9961-1628-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83702.html>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</i>	
12	Физика
12	Химия
1234	Высшая математика
26	Изыскательная практика
3	Инженерная экология в строительстве
3	Химия в строительстве
3	Механика грунтов
45	Теоретическая механика

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
5	Строительная физика
5	Основания и фундаменты сооружений
567	Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности
678	Строительная механика
7	Механика жидкости и газа
78	Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций
89	Теория расчета пластин и оболочек
9	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
В	Нелинейные задачи строительной механики
<i>ПКС-1 – Способность проводить экспертизу проектной документации и результатов инженерных изысканий для строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений</i>	
26	Изыскательная практика
3	Механика грунтов
4	Проектная практика
5	Основания и фундаменты сооружений
5	Основы геодезии
56	Архитектура промышленных и гражданских зданий
8	Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
9	Международная нормативная база проектирования
В	Сейсмостойкость сооружений
В	Динамика и устойчивость сооружений
В	Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях
С	Преддипломная практика
<i>ПКС-4 – Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</i>	
3	Механика грунтов
3	История архитектуры и строительной техники
3	История искусств
4	Техническая теплотехника
4	Теоретические основы электротехники
4	Ознакомительная практика
4	Проектная практика
5	Основания и фундаменты сооружений
7	Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
7	Строительная акустика
78	Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций
78	Конструкции из дерева и пластмасс
8	Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
89	Теория расчета пластин и оболочек
9	Международная нормативная база проектирования
AB	Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений
AB	Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций
B	Сейсмостойкость сооружений
B	Динамика и устойчивость сооружений
B	Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях
B	Тепловая защита зданий и сооружений
C	Научно-исследовательская работа
C	Преддипломная практика
<i>ПКС-3 – Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</i>	
26	Изыскательная практика
3	Химия в строительстве
3	Механика грунтов
3	Экономика
3	Рисунок
3	История архитектуры и строительной техники
3	История искусств
4	Проектная практика
5	Основания и фундаменты сооружений
5	Основы геодезии
56	Архитектура промышленных и гражданских зданий
6	Технология конструкционных материалов
7	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
7	Психология
7	Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
7	Строительная акустика
78	Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций
78	Конструкции из дерева и пластмасс
8	Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
89	Теория расчета пластин и оболочек
89A	Технологии строительного производства
9	Международная нормативная база проектирования
9A	Экономика и управление строительством
AB	Организация и управление строительным производством
AB	Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений
AB	Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
В	Нелинейные задачи строительной механики
В	Сейсмостойкость сооружений
В	Динамика и устойчивость сооружений
В	Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях
В	Тепловая защита зданий и сооружений
С	Научно-исследовательская работа
С	Преддипломная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук					
ОПК-1.1. Выявление и классифи- кация физических и химических процессов, протекающих на объекте професси- ональной деятельности	Не способен выявить и классифи- цировать физические и химические процессы, протекающие на объекте професси- ональной деятельности	Способен на низком уровне выявлять и классифи- цировать физические и химические процессы, протекающие на объекте професси- ональной деятельности	Способен на достаточном уровне выявлять и классифи- цировать физические и химические процессы, протекающие на объекте професси- ональной деятельности	Способен на высоком уровне выявлять и классифи- цировать физические и химические процессы, протекающие на объекте професси- ональной деятельности	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ОПК-1.2. Определение характе- ристик физического процесса (явления), характерного для объектов професси- ональной деятельности, на основе теорети- ческого	Не умеет определять характе- ристики физического процесса (явления), характерного для объектов професси- ональной деятельности, на основе теорети- ческого	Умеет на низком уровне определять характе- ристики физического процесса (явления), характерного для объектов професси- ональной деятельности, на основе	Умеет на достаточном уровне определять характе- ристики физического процесса (явления), характерного для объектов професси- ональной деятельности, на основе	Умеет на высоком уровне определять характе- ристики физического процесса (явления), характерного для объектов професси- ональной деятельности, на основе	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
(экспери- ментального) исследования	(экспери- ментального) исследования	теорети- ческого (экспери- ментального) исследования	теорети- ческого (экспери- ментального) исследования	теорети- ческого (экспери- ментального) исследования	
ПКС-1 Способность проводить экспертизу проектной документации и результатов инженерных изысканий для строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений					
ПКС-1.1 Оценка комплек- тности проектной документаци и и / или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений	Не способен выполнить оценку комплек- тности проектной документаци и и / или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений	Способен на низком уровне выполнять оценку комплек- тности проектной документаци и и / или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений	Способен на достаточном уровне выполнять оценку комплек- тности проектной документаци и и / или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений	Способен на высоком уровне выполнять оценку комплек- тности проектной документаци и и / или результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-1.2 Выбор нормативно- правовых и нормативно- технических документов, регламен- тирующих предмет экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений	Не умеет выбирать нормативно- правовые и нормативно- технические документы, регламен- тирующие предмет экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений	Умеет на низком уровне выбирать нормативно- правовые и нормативно- технические документы, регламен- тирующие предмет экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных	Умеет на достаточном уровне выбирать нормативно- правовые и нормативно- технические документы, регламен- тирующие предмет экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных	Умеет на высоком уровне выбирать нормативно- правовые и нормативно- технические документы, регламен- тирующие предмет экспертизы при строительств е высотных и больше- пролётных	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		зданий и сооружений	зданий и сооружений	зданий и сооружений	
ПКС-1.3 Выбор методики выполнения и проведение экспертизы	Не умеет выбирать методики выполнения и проведение экспертизы	Умеет на низком уровне выбирать методики выполнения и проведение экспертизы	Умеет на достаточном уровне выбирать методики выполнения и проведение экспертизы	Умеет на высоком уровне выбирать методики выполнения и проведение экспертизы	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-1.4 Оценка соответствия проектной документаци и и/или результатов инженерных изысканий при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений и требованиям нормативно- правовых и нормативно- технических документов	Не способен выполнить оценку соответствия проектной документаци и и/или результатов инженерных изысканий при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений и требованиям нормативно- правовых и нормативно- технических документов	Способен на низком уровне выполнить оценку соответствия проектной документаци и и/или результатов инженерных изысканий при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений и требованиям нормативно- правовых и нормативно- технических документов	Способен на достаточном уровне выполнить оценку соответствия проектной документаци и и/или результатов инженерных изысканий при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений и требованиям нормативно- правовых и нормативно- технических документов	Способен на высоком уровне выполнить оценку соответствия проектной документаци и и/или результатов инженерных изысканий при строительств е высотных и больше- пролётных зданий и сооружений и требованиям нормативно- правовых и нормативно- технических документов	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений					
ПКС-3.2 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Не умеет составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Умеет на низком уровне составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных	Умеет на достаточном уровне составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных	Умеет на высоком уровне составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		зданий и сооружений	зданий и сооружений	зданий и сооружений	
ПКС-3.3 Оценка результатов инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Не способен выполнить оценку результатов инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Способен на низком уровне выполнять оценку результатов инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Способен на достаточном уровне выполнять оценку результатов инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Способен на высоком уровне выполнять оценку результатов инженерных изысканий для высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-3.4 Выбор исходных данных для проекти- рования высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Не умеет выбирать исходные данные для проекти- рования высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Умеет на низком уровне выбирать исходные данные для проекти- рования высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Умеет на достаточном уровне выбирать исходные данные для проекти- рования высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Умеет на высоком уровне выбирать исходные данные для проекти- рования высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-3.5 Выбор нормативно- технических документов, установ- ливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Не умеет выбирать нормативно- технические документы, установ- ливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Умеет на низком уровне выбирать нормативно- технические документы, установ- ливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Умеет на достаточном уровне выбирать нормативно- технические документы, установ- ливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Умеет на высоком уровне выбирать нормативно- технические документы, установ- ливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-3.7 Оценка условий	Не способен выполнить оценку	Способен на низком уровне	Способен на достаточном уровне	Способен на высоком уровне	Кейс-задание

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
строительств а высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	условий строительств а высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	выполнить оценку условий строительств а высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	выполнить оценку условий строительств а высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	выполнить оценку условий строительств а высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Тесты Вопросы к зачету
ПКС-3.23 Выполнение нормо- контроля оформления проектной документаци и высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Не способен выполнить нормо- контроль оформления проектной документаци и высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Способен на низком уровне выполнять нормо- контроль оформления проектной документаци и высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Способен на достаточном уровне выполнять нормо- контроль оформления проектной документаци и высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Способен на высоком уровне выполнять нормо- контроль оформления проектной документаци и высотных и больше- пролетных зданий и сооружений	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-4 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений					
ПКС-4.1 Выбор исходной информации и нормативно- технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Не умеет выбирать исходную информацию и нормативно- технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Умеет на низком уровне выбирать исходную информацию и нормативно- технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Умеет на достаточном уровне выбирать исходную информацию и нормативно- технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Умеет на высоком уровне выбирать исходную информацию и нормативно- технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Кейс- задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-4.2 Выбор нормативно-	Не умеет выбирать нормативно-	Умеет на низком уровне	Умеет на достаточном уровне	Умеет на высоком уровне	

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-4.3 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	Не способен выполнять сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	Способен на низком уровне выполнять сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	Способен на достаточном уровне выполнять сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	Способен на высоком уровне выполнять сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-4.8 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	Не умеет выполнять расчёты и оценку общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	Умеет на низком уровне выполнять расчёты и оценку общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	Умеет на достаточном уровне выполнять расчёты и оценку общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	Умеет на высоком уровне выполнять расчёты и оценку общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-4.9 Выбор параметров модели высотного или больше-пролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	Не способен выбрать параметры модели высотного или больше-пролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	Способен на низком уровне выбрать параметры модели высотного или больше-пролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	Способен на достаточном уровне выбрать параметры модели высотного или больше-пролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	Способен на высоком уровне выбрать параметры модели высотного или больше-пролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-4.10 Конструирование и графическое оформление проектной документации и на строительную конструкцию	Не умеет конструировать и графически оформлять проектную документацию на строительную конструкцию	Умеет на низком уровне конструировать и графически оформлять проектную документацию на строительную конструкцию	Умеет на достаточном уровне конструировать и графически оформлять проектную документацию на строительную конструкцию	Умеет на высоком уровне конструировать и графически оформлять проектную документацию на строительную конструкцию	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПКС-4.11 Оценка соответствия проектных решений высотного или больше-пролетного здания требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка	Не способен выполнить оценку соответствия проектных решений высотного или больше-пролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования,	Способен на низком уровне выполнить оценку соответствия проектных решений высотного или больше-пролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов	Способен на достаточном уровне выполнить оценку соответствия проектных решений высотного или больше-пролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов	Способен на высоком уровне выполнить оценку соответствия проектных решений высотного или больше-пролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
достовер- ности результатов расчётного обоснования	оценку достовер- ности результатов расчётного обоснования	расчётного обоснования, оценку достовер- ности результатов расчётного обоснования	расчётного обоснования, оценку достовер- ности результатов расчётного обоснования	расчётного обоснования, оценку достовер- ности результатов расчётного обоснования	
ПКС-4.12 Представ- ление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и констру- ированию строительной конструкции высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Не способен представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и констру- ированию строительной конструкции высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Способен на низком уровне представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и констру- ированию строительной конструкции высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Способен на достаточном уровне представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и констру- ированию строительной конструкции высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Способен на высоком уровне представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и констру- ированию строительной конструкции высотного или больше- пролетного здания (сооружения)	Кейс- задание Тесты Вопросы к зачету

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Кейс-задание - имеет целью проверить и оценить уровень сформированности умений и навыков по дисциплине.

Задание.

1 вариант: Выполните расчет производных физико-механических характеристик;

2 вариант: Выполните расчет прочностных характеристик методом наименьших квадратов.

3 вариант: Построить график гранулометрического состава песчаного грунта;

4 вариант: Выполнить расчет устойчивости склона;

5 вариант: Выполнить расчет осадки методом послойного суммирования.

Тесты

По дисциплине «**Механика грунтов**» предусмотрено проведение контрольного тестирования (на бумажном носителе).

**Варианты тестовых заданий для контроля знаний студентов
по дисциплине «Механика грунтов»**

Тема 1: Определение гранулометрического состава грунта

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1	Определите наименование грунта, если в его состав входят минеральные частицы размером: • 2...0,05 мм - 37,8 %; • 0,05 ...0,005 мм - 54,6 %; • < 0,005 мм -7,6%.	☒ Песок ☐ Песок пылеватый ☐ Супесь ☐ Супесь пылеватая
2	Определите наименование грунта, в котором глинистых частиц от 10% до 25%.	☐ Супесь ☐ Суглинок ☐ Глина ☐ Песок
3	Назовите размер минеральных частиц песка.	☐ 0,05...0,005мм ☐ < 0,005 мм ☐ 2...0,05 мм ☐ > 2 мм
4	Какие грунты содержат больше свободной вод?	☐ Песок ☐ Супесь ☐ Суглинок ☐ Глина
5	Определите наименование грунта, в котором песка 30% и 30% пылеватых частиц.	☐ Песок пылеватый ☐ Супесь ☐ Суглинок ☐ Глина
6	Назовите размер пылеватых частиц.	☐ > 2 мм ☐ 2...0,05 мм ☐ < 0,005 мм ☐ 0,05...0,005 мм

7	Назовите состав грунта.	☐ Минеральные частицы + вода ☐ Минеральные частицы + вода + воздух ☐ Минеральные частицы + воздух ☐ Минеральные частицы
8	Определите содержание пылеватых фракций в грунте, если он имеет 60% песчаных частиц и 20% глинистых.	☐ 10% ☐ 20% ☐ 30% ☐ 40%
9	Определите наименование грунта, в котором частиц крупнее 0,5 мм более 50%.	☐ Глина ☐ Суглинок ☐ Супесь пылеватая ☐ Песок пылеватый
1	Назовите метод определения гранулометрического состава песчаного грунта.	☐ Ситовой анализ ☐ Метод набухания ☐ Пипеточный анализ ☐ Ареометрический
1	Что такое гранулометрический состав грунта?	☐ Количественное соотношение частиц различной крупности в дисперсных грунтах ☐ Совокупность отдельных минеральных частиц (зерен) разного размера ☐ Показатель неоднородности крупнообломочных и песчаных грунтов ☐ Суммарное содержание дисперсных частиц в грунте

1	Как подразделяются крупнообломочные и песчаные грунты по степени неоднородности гранулометрического состава?	☐ Однородный, неоднородный ☐ Разнородный и однородный ☐ Зернистый однородный, разнородный неоднородный ☐ Неоднородный, слабооднородный, однородный																		
1	Как подразделяются крупнообломочные грунты по гранулометрическому составу?	☐ Валунный, галечниковый, гравийный ☐ Щебенистый, галечниковый, дресвяной ☐ Гравийный, гравелистый, крупный ☐ Глыбовый, валунный, крупный																		
1	Как подразделяются песчаные грунты по гранулометрическому составу?	☐ Гравелистый, крупный, средней крупности, мелкий, пылеватый ☐ Крупный, мелкий, пылеватый, тонкий ☐ Кварцевый, крупный, мелкий, пылеватый ☐ Крупный, мелкий, легкий пылеватый, тяжелый песчанистый																		
1	В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить его наименование. <table><tr><td>Размер частиц, мм</td><td>2-</td><td>-0,5</td><td>0,5-0,25</td><td>0,25-0,10</td><td>0,100,05</td><td>0,05-0,01</td><td>0,01-0,005</td><td>менее 0,005</td></tr><tr><td>Зерновой состав, %</td><td>4,0</td><td>12,0</td><td>40,0</td><td>34,0</td><td>5,0</td><td>2,0</td><td>1,0</td><td>2,0</td></tr></table>	Размер частиц, мм	2-	-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,100,05	0,05-0,01	0,01-0,005	менее 0,005	Зерновой состав, %	4,0	12,0	40,0	34,0	5,0	2,0	1,0	2,0	☐ Песок средней крупности ☐ Песок пылеватый ☐ Спесь ☐ Песок мелкий
Размер частиц, мм	2-	-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,100,05	0,05-0,01	0,01-0,005	менее 0,005												
Зерновой состав, %	4,0	12,0	40,0	34,0	5,0	2,0	1,0	2,0												

Тема 2: Характеристики физических свойств

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Найдите примерный удельный вес грунта, если его плотность $\rho = 1,86 \text{ г/см}^3$.	☐ 18 кН/м ³ ☐ 18,6 кН/м ³ ☐ 20 т/м ³ ☐ 18,6 т/м ³
2.	Как можно определить влажность грунта?	☐ Набуханием ☐ Пипеточным методом ☐ Весовым методом ☐ Выпариванием
3.	Каким соотношением связаны между собой плотность грунта ρ и удельный вес γ ?	☐ $\gamma = \rho \cdot q$ ☐ $\gamma = \rho \times q$ ☐ $\gamma = \rho \times q$ ☐ $\gamma = q / \rho$
4.	Что называется весовой влажностью грунта?	☐ Отношение веса воды к весу грунта ☐ Отношение веса воды к весу сухого грунта ☐ Отношение веса воды к весу мин. частиц грунта ☐ Отношение веса воды к удельному весу грунта
5.	Определите удельный вес грунта с влажностью 0,2, если 3 м ³ сухого грунта имеют массу 45 кН.	☐ 15 кН/м ³ ☐ 18 кН/м ³ ☐ 20 кН/м ³ ☐ 21 кН/м ³
6.	Если степень влажности грунта больше 1, что можно сказать о грунте?	☐ Грунт влажный ☐ Грунт мокрый ☐ Грунт переувлажнённый ☐ Грунт представляет 2-х фазную систему
7.	Когда необходимо учитывать взвешивающие действие воды?	☐ Для грунтов, расположенных ниже уровня грунтовых вод

		☐ Для водонасыщенных грунтов ☐ Для сыпучих (песчаных) грунтов ниже уровн грунтовых вод ☐ Для связных (глинистых) грунтов нже уровня грунтовых вод
8.	С какой целью проводится метод зондирования грунта?	☐ Для определения плотности грунта ☐ Для определения прочности грунта ☐ Для определения влажности□грунта ☐ Для определения гран. состава грунта
9.	Влажность грунта равна 0,2; полная влагоёмкость 0,4. Какую систему из себя представляет данный грунт?	☐ Однофазную ☐ Двухфазную ☐ Трёхфазную ☐ Чтырёхфзную
10.	При какой температуре замерзает прочносвязанная вода?	☐ 0° C ☐ – 3° C ☐ –70° C ☐ –105 C
11.	От чего зависит удельный вес грунта ?	☐ От удельного веса частиц грунта, пористости, влажности ☐ От минерального состава скелета грунта ☐ От удельного веса сухого грунта, степени влажности, пористости ☐ От весовой влажности, коэффицента пористости, объема скелета грунта
12.	Каким способом можно измерить объем глинистого грунта с целью определения его удельного веса?	☐ По объему вытесненной воды при погружении в нее грунта, который предварительно парафинируется

		☐ С помощью режущего кольца с высушиванием грунта до постоянного еса ☐ По объему вытесненной воды при погружении в нее грунта ненарушенной структуры ☐ Методом статического зондирования
13.	От чего зависит удельный вес частиц грунта ?	☐ От минералогического состава скелета грунта и степени их дисперсности ☐ От гранулометрического состава, пористости и влажности ☐ От разновидности, массы и температуры грунта ☐ От плотности сухого грунта, степени водонасыщения и плотности
14.	Какие физические характеристики грунта, определяемые опытным путем, являются основными?	☐ Удельный вес γ, удельный вес частиц γ_s, влажность W ☐ Пористость n, влажность W, удельный вес γ ☐ Удельный вес частиц γ_s, коэффициент пористости e, влажность W ☐ Гранулометрический состав, пористость n, влажность W
15.	Определите влажность грунта, используя необходимые данные: плотность грунта $1,87 \text{ г/см}^3$, масса бюкса 15 г , масса бюкса с влажным грунтом $26,8 \text{ г}$, пористость $0,42$, масса бюкса с грунтом после высушивания $24,1 \text{ г}$	☐ 0,29 ☐ 0,37 ☐ 0,18 ☐ 0,49

Тема 3: Характеристики физического состояния грунтов

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Показатель текучести $I_L = 0,35$. В каком состоянии находится супесь?	☐ Твёрдом ☐ Пластичном ☐ Текучем ☐ Седне текучем
2.	От чего зависит число пластичности?	☐ От характерных влажностей грунта

		☐ От пластичности грунта ☐ От текучести грунта ☐ От названия
3.	Назовите простейшую классификацию грунтов по числу пластичности для суглинка.	☐ $W_p > 17$ ☐ $7 < W_p < 17$ ☐ $1 < W_p < 6$ ☐ $W_p > 1$
4.	В каких пределах измеряется показатель текучести грунта?	☐ $W_L < 0$ ☐ $W_L > 0$ ☐ $W_L > 1$ ☐ $0 < W_L < 1$
5.	В каком состоянии находится суглинок, если его природная влажность $W > W_L$?	☐ Тугопластичном ☐ Мягкопластичном ☐ Текучепластичном ☐ Текучем
6.	По какому показателю определяется наименование глинистого грунта?	☐ W_L ☐ W_p ☐ W_L ☐ G
7.	Грунт имеет следующие характеристики : $W_L = 0,25$; $W_p = 0,10$; $W = 0,16$. Какой это грунт и в каком он находится состоянии?	Варианты ответов: ☐ Супесь пластичная ☐ Суглинок полутвёрдый ☐ Суглинок тугопластичный ☐ Глина твёрдая
8.	При каком значении показателя текучести грунт прочнее?	☐ $I_L > 1$ ☐ $I_L < 1$ ☐ $I_L < 0$ ☐ $I_L = 1$
9.	Какое соотношение между показателями текучести и числом пластичности?	Варианты ответов: ☐ $I_L = W_p / (W_L - W_p)$ ☐ $W_L = (W - W_p) / \square_p$

		☐ $W_L = W_p (W_L - W_p)$ ☐ $W_L = (W_L - W_p) / I_p$
10.	Определите число пластичности грунта при следующих условиях : $W_L = 0,40$; $W_p = 0,20$; $W = 0,25$; $e = 0,5$; $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$.	☐ 10% ☐ 15% ☐ 20% ☐ 25%
11.	Что называется коэффициентом водонасыщения S_r ?	☐ Отношение природной влажности грунта к влажности, соответствующей полному заполнению пор водой ☐ Отношение объема воды в образце грунта к объему, занимаемому твердыми частицами (скелетом грунта) ☐ Разность влажностей, соответствующих полному заполнению пор водой и природной влажности ☐ Степень заполнения объема пор грунта прочносвязанной водой
12.	По каким величинам оценивается состояние песка?	☐ По коэффициенту пористости e и коэффициенту водонасыщения S_r . ☐ По крупности частиц и влажности W . ☐ По удельному весу γ и пористости n . ☐ По степени плотности I_D и гранулометрическому составу
13.	Что называется коэффициентом пористости грунта e ?	☐ Отношение объема пор в образце к объему, занимаемому его твердыми частицами ☐ Отношение объема пор в образце к полному его объёму ☐ Отношение объема твердых частиц в образце к полному его объёму ☐ Отношение объема пор в образце к его объёму после высушивания
14.	Рассчитать коэффициент пористости песка, имеющего следующие значения характеристик: плотность $\rho = 2,0 \text{ г/см}^3$; плотность твердых частиц $\rho_s = 2,7 \text{ г/см}^3$; влажность $W = 0,30$.	☐ 0,755. ☐ 0,350. ☐ 0,240. ☐ 0,945

15.	Определить коэффициентом водонасыщения и дать наименование песка по этому показателю при следующих значениях характеристик: плотность $\rho = 1,90 \text{ г/см}^3$; плотность твердых частиц $\rho_s = 2,66 \text{ г/см}^3$; влажность $W = 0,20$.	☐ 0,892 - насыщенный водой ☐ 0,596 - средней степени водонасыщения (влажный) ☐ 0,485 - малой степени водонасыщения (маловлажный) ☐ 0,890 - средней степени водонасыщения (влажный)
-----	--	---

Тема 4: Сжимаемость и фильтрационные свойства грунтов.

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	В каких единицах измеряется коэффициент фильтрации грунта?	☐ л/сек ☐ $\text{м}^3/\text{час}$ ☐ $\text{м}^2/\text{сут}$ ☐ м/сут
2.	Что такое гидравлический градиент и в чём он измеряется?	☐ $\square I = H \times L [\text{м}^2]$ ☐ $I = H - L [\text{м}]$ ☐ $I = H / L$ ☐ $I = L / H$
3.	Какая существует связь между коэффициентом относительной сжимаемости и модулем общей деформации?	☐ $m_v = \beta / E$ ☐ $m_v = \beta \times E$ ☐ $m_v = E / \beta$ ☐ $m_v = \beta (1 + \beta) / E$
4.	В каких единицах измеряется коэффициент относительной сжимаемости грунта?	☐ $m_v [\text{кг/см}^2]$ ☐ $m_v [\text{см}^3/\text{кг}]$ ☐ $m_v [\text{МПа}]$ ☐ $m_v [\text{МПа}^{-1}]$
5.	С какой целью проводятся компрессионные испытания грунтов?	☐ Определение ρ, ρ_d ☐ Определение m_v ☐ Определение m_v, E_0 ☐ Определение m_v, E_0, e

6.	Какие характеристики грунтов необходимы для определения осадок фундаментов?	☐ m_v ☐ m_v, E_0 ☐ m_v, E_0, γ ☐ m_v, E_0, γ, e
7.	Для какой цели служат штамповые испытания?	☐ Определение плотности ☐ Определение пористости ☐ Определение модуля деформации ☐ Определение сжимаемости, модуля деформации, коэффициента фильтрации
8.	Какой грунт можно назвать сильно сжимаемым?	☐ $m_v > 0,5 \text{ [МПа}^{-1}\text{]}$ ☐ $0,05 > m_v > 0,5 \text{ [МПа}^{-1}\text{]}$ ☐ $m_v < 0,05 \text{ [МПа}^{-1}\text{]}$ ☐ $m_v < 0,01 \text{ [МПа}^{-1}\text{]}$
9.	В каком диапазоне напряжений определяется коэффициент сжимаемости грунта?	☐ $\Delta P = P_{i+1} - P_i$ ☐ $\Delta P = \text{максимально ожидаемое} - \text{дополнительное (} P_{\max} - P_{\text{доп}} \text{)}$ ☐ $\Delta P = \text{дополнительное} - \text{природное (} P_{\text{доп}} - P_q \text{)}$ ☐ $\Delta P = \text{дополнительное} + \text{природное (} P_{\text{доп}} + P_q \text{)}$
10.	Для какой цели служит обратная ветвь компрессионной кривой?	☐ Для контроля испытаний ☐ Для определения разуплотнения грунта ☐ Для определения разуплотнения + упругих свойств грунта ☐ Для определения разуплотнения + упругих + остаточных свойств грунтов
11.	Что такое начальный градиент фильтрации?	☐ Величина градиента фильтрации в глинистых грунтах, при которой начинается практически ощутимая фильтрация ☐ Скорость фильтрации при гидравлическом градиенте равном единице ☐ Гидродинамическое давление в глинистых грунтах

		☐ Градиент напора равный падению напора на единицу длины
12.	Чем обуславливается сжимаемость грунтов?	☐ Изменением пористости грунта вследствие переупаковки частиц, ползучестью водных оболочек, вытеснением воды из пор грунта ☐ Разрушением минеральных частиц, удалением воздуха и воды из пор грунта ☐ Фильтрацией воды, уплотнением минеральных частиц, ползучестью скелета грунта ☐ Разрушением структурной прочности, выдавливанием грунта в стороны, вытеснением связной воды
13.	Значение коэффициента Пуассона для песка $\mu = 0,30$. Определить коэффициент бокового расширения грунта β_0 .	☐ 0,743 ☐ 0,257 ☐ 0,857 ☐ 0,871
14.	Что называется коэффициентом бокового давления грунта?	☐ Отношение приращения бокового давления $\Delta\sigma_y$ к приращению вертикального давления $\Delta\sigma_x$ ☐ Отношение относительной поперечной деформаций ϵ_x к продольной деформации ϵ_y ☐ Отношение приращения деформаций ΔS к приращению напряжения $\Delta\sigma$ ☐ Отношение изменение пористости Δe к изменению давления ΔP

Тема 5: Прочностные свойства грунтов

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Назовите прочностные характеристики грунта и испытания, при которых они определяются?	☐ m_v, E_0 - компрессионные ☐ m_v, E_0, ϕ - компрессионные, сдвиговые ☐ ϕ, C - сдвиговые ☐ m_v, E_0, ϕ, C - стабилметрические

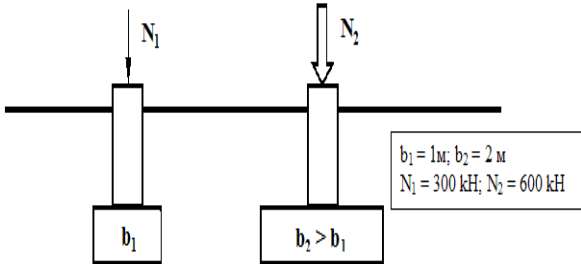
2.	Как можно аналитически выразить закон Кулона для глинистого грунта?	☐ $\tau_{\max} = P \times \operatorname{tg} \varphi$ ☐ $\tau_{\max} = P \times \operatorname{tg} \varphi + C$ ☐ $\tau_{\max} = P(\operatorname{tg} \varphi + C)$ ☐ $\tau_{\max} = P + C \times \operatorname{tg} \varphi$
3.	С какой целью определяется угол внутреннего трения и сцепление грунта?	☐ Для определения прочностных свойств грунтов ☐ Для определения деформационных свойств грунтов ☐ Для определения физических свойств грунта ☐ Для определения деформационно-прочностных свойств грунта
4.	В чём преимущества стабилометрических испытаний по сравнению со сдвиговыми?	☐ Возможность определения формы деформации ☐ Возможность определения φ , C , E_0 , e ☐ Возможность определения φ , C , E_0 , e , γ ☐ Учёт объёмно – напряжённого состояния
5.	Какое минимальное количество образцов глинистого грунта необходимо для стабилометрических испытаний?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
6.	Какие характеристики грунта определяются стабилометрическими испытаниями?	☐ m_v , E_0 ☐ φ , E_0 , v , c ☐ φ , E_0 , v , $E_{об}$, c ☐ m_v , E_0 , v , $E_{об}$, c
7.	При стабилометрических испытаниях получили значения главных нормальных напряжений $\sigma_1 = 0,15$ МПа, $\sigma_2 = 0,05$ МПа. Определить угол внутреннего трения песка.	☐ 15° ☐ 30° ☐ 45° ☐ 35
8.	В каких единицах измеряется сцепление грунта?	☐ $\text{см}^2/\text{кг}$

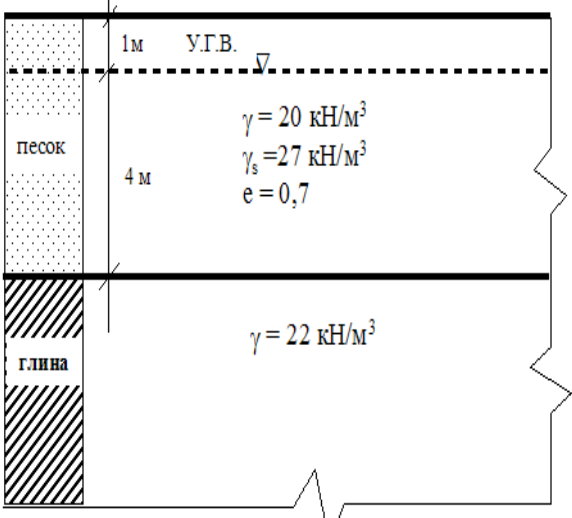
		☐ тм ☐ МПа ☐ МПа ⁻¹
9.	Для чего служат испытания грунта крыльчаткой?	☐ Определение С ☐ Определение С, ф ☐ Определение С, ф, h ☐ Определение С, ф, E ₀
10.	Какими испытаниями можно определить коэффициент Пуассона в грунтах?	☐ Сдвиговыми ☐ Стабилометрическими ☐ Компрессионными ☐ Полевыми
11.	От чего зависит угол внутреннего трения песка?	☐ От крупности и минералогического состава песка, его пористости и в значительно меньшей степени от влажности ☐ От удельного веса минеральных частиц, коэффициента водонасыщения и коэффициента сжимаемости ☐ От прикладываемого давления, прочности связей между частицами и влажности ☐ От прикладываемого касательного давления, от формы минеральных зерен и степени заполнения пор водой
12.	Что такое открытая система испытаний глинистого грунта?	☐ Когда вода имеет возможность под действием передающего на нее давления выходить из пор грунта наружу, то есть отфильтровываться ☐ Когда давление воспринимается только минеральным скелетом грунта ☐ Когда при испытании грунта на сдвиг происходит перекомпоновка частиц ☐ Когда в поровой воде полностью исчезает избыточное гидростатическое давление
13.	Какова зависимость закона Кулона для	☐ $\tau_n^{\max} = (\sigma_n - u) \operatorname{tg} \varphi + c$, где $(\sigma_n - u)$ – давление, приходящееся на скелет грунта

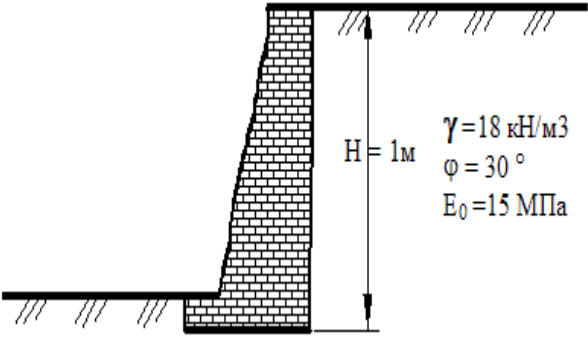
	неконсолидированного испытания?	$\tau_n^{\max} = \sigma_n \operatorname{tg} \varphi + c$, где σ_n – полное давление, приходящееся на данную площадку $\tau_n^{\max} = (\sigma_n + u) \operatorname{tg} \varphi + c$, где $(\sigma_n + u)$ – давление, заменяющее действие сил сцепления $\tau_n^{\max} = \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2) \cdot \sigma - 2c \operatorname{tg}(45 - \varphi/2)$
14.	Что такое сопротивление грунтов сдвигу?	- Развитие максимальных касательных напряжений, которым образец грунта может противостоять при определенных условиях нагружения - Величина, характеризующая внутреннее трение между минеральными частицами грунта - Максимальное напряжение, соответствующее процессу уплотнения и разрушению структурных связей - Максимальные напряжения, вызывающие угловую деформацию
15.	Что такое давление связности в глинистых грунтах?	- Давление, суммарно заменяющее действие сил сцепления - Давление, при котором разрушаются водно-коллоидные связи - Давление, при котором выдавливается связная вода - Сопротивление глинистого грунта сдвигу

Тема 6: Предельное равновесие грунтов, устойчивость массивов грунтов

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Что такое изобары и какие очертания они имеют при плоской деформации?	- Линии равных горизонтальных напряжений - Линии равных вертикальных напряжений - Линии равных вертикальных деформаций - Линии равных касательных напряжений

2.	Какой из этих фундаментов при равных грунтовых условиях даст большую осадку и почему? 	☐ Первый ☐ Второй ☐ Оба получают одинаковую осадку ☐ Первый в 2 раза больше, чем второй
3.	Какова форма эпюры контактных напряжений под абсолютно жёстким фундаментом?	☐ Прямоугольная ☐ Выпуклая ☐ Седлообразная ☐ Колоколообразная
4.	Что такое расчётное сопротивление грунта и от чего оно зависит?	☐ Давление, при котором фундамент даст осадку, равную $0,5 S_u$ ☐ Давление соответствующие концу 1 фазы напряжённого состояния ☐ Давление, при котором пластических деформаций под подошвой не возникает ☐ Давление, при котором глубина зон пластических деформаций равна $\frac{1}{4}$ ширины подошвы фундамента
5.	Что происходит в основании при достижении предельного давления под подошвой?	☐ Разуплотнение грунта ☐ Выпор грунта из-под подошвы фундамента ☐ Образование зон пластических деформаций ☐ Упругое уплотнение с образованием зон пластических деформаций
6.	От чего зависит устойчивость сыпучего (песчаного) грунта?	☐ φ ☐ $\varphi; C$ ☐ $\varphi; C; E_0$ ☐ $\varphi; C; E_0; \beta$

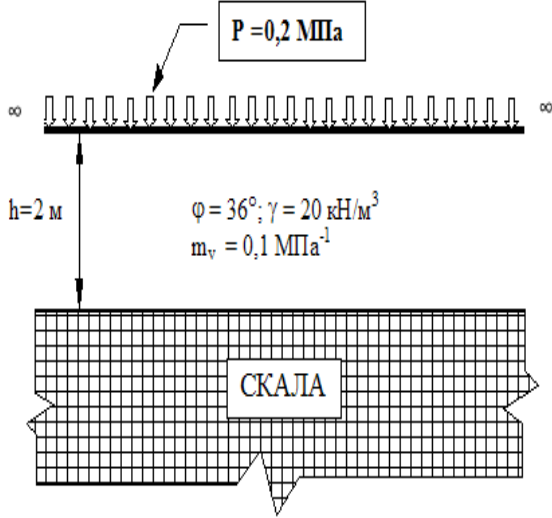
7.	Каким из приближённых методов может определяться устойчивость откоса грунта, обладающего трением и сцеплением?	☐ С использованием логарифмических поверхностей скольжения ☐ С использованием логарифмических поверхностей скольжения и последовательных приближений ☐ С использованием круглоцилиндрических поверхностей скольжения ☐ Графо-аналитический метод с использованием круглоцилиндрических поверхностей скольжения
8.	Что такое пассивное давление грунта?	☐ Давление грунта на подпорную стенку ☐ Давление подпорной стенки на грунт ☐ Активное давление, но в обратном направлении ☐ Боковое давление грунта в предельном состоянии
9.	Определите природное давление грунта на глубине 2 м, при следующем геологическом разрезе: 	☐ 10 кН/м² ☐ 20 кН/м² ☐ 30 кН/м² ☐ 40 кН/м²
10.	Определить максимальное значение бокового давления песка на подпорную	☐ 6 кН/м²

	стенку (см. схему).  $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ $\varphi = 30^\circ$ $E_0 = 15 \text{ МПа}$	☐ 9 кН/м² ☐ 12 кН/м² ☐ 18 кН/м²
11.	Каким образом влияет на величину равнодействующей активного давления грунта на подпорную стену наклон задней грани стены?	☐ Если задняя грань стены имеет уклон в сторону засыпки, то давление уменьшается, в противоположную сторону – увеличивается ☐ Если задняя грань стены имеет уклон в сторону засыпки, то давление увеличивается, в противоположную сторону – уменьшается ☐ Влияния нет ☐ В обоих случаях давление уменьшается
12.	Что такое фазы напряженного состояния и как они называются?	☐ Основные этапы, которые проходит песчаный и пылевато-глинистый грунты при деформации под нагрузкой: 1 – фаза уплотнения, 2 – фаза сдвигов, 3 – фаза выпора ☐ Кривая «нагрузка-осадка», полученной при компрессионном испытании: 1 – фаза уплотнения, 2 – фаза стабилизации ☐ Кривая зависимости осадки штампа, характеризующее быстрое нарастание осадки с увеличением нагрузки: 1 – фаза упругих деформаций, 2 – фаза пластичных деформаций, 3 – фаза потери несущей способности ☐ Кривая «нагрузка-осадка», дающая информацию о соотношении упругих и остаточных деформаций: 1 –

		фаза структурной прочности, 2 – фаза образования зон сдвигов, 3 – фаза остаточных деформаций
13.	Что такое предельное равновесие грунтов?	○ Состояние грунтового массива, при котором внешняя нагрузка на него уравнивается силами внутреннего сопротивления – прочностью ○ Состояние грунтового массива, при котором в основании фундаментов начинают появляться зоны пластических деформаций ○ Состояние грунтового массива, при котором давление от внешней нагрузки не превышает природного напряжения ○ Состояние грунтового массива, при котором возникающее эффективное напряжение от внешней нагрузки не превышает структурной прочности
14.	Что такое абсолютно гибкое сооружение?	○ Сооружение, следующее за перемещениями поверхности основания во всех точках контакта ○ Сооружение, сохраняющее свою форму при деформациях основания ○ Сооружение, частично перераспределяющее напряжения по подошве фундаментов ○ Сооружение, в подошве которого возникают только упругие деформации
15.	Что означает устойчивость откоса?	○ Состояние равновесия масс грунта, слагающих откос, без признаков деформаций, смещений и т.п.

		○ Состояние грунтового массива, при котором в каждой точке откоса грунт находится в предельно напряженном состоянии ○ Состояние, которое имеет место в массиве грунта, когда стены нет, а поверхность грунтового массива горизонтальна ○ Когда в массиве грунта слагающий откос не возникают ни активного, ни пассивного давлений
--	--	---

Тема 7: Осадки фундаментов и причины их неравномерного развития

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Как определяется глубина активной сжимаемой толщи в определении осадки фундамента методом послойного суммирования при $E_0 > 5 \text{ МПа}$?	○ Из условия $\sigma_p < 0,2 \sigma_q$ ○ Из условия $\sigma_p > 0,2 \sigma_q$ ○ Из условия $\sigma_p < 0,1 \sigma_q$ ○ Из условия $\sigma_p = \sigma_q$
2.	Определить осадку слоя песка при следующем геологическом разрезе:  $P = 0,2 \text{ МПа}$ $h = 2 \text{ м}$ $\varphi = 36^\circ; \gamma = 20 \text{ кН/м}^3$ $m_v = 0,1 \text{ МПа}^{-1}$ СКАЛА	○ 2 см ○ 3 см ○ 4 см ○ 5 см
3.	По какой формуле определяется осадка методом эквивалентного слоя?	○ $S = h(P/m_v)$ ○ $S = h, m_v P$ ○ $S = h, m_v P \gamma$ ○ $S = h m_v P$

4.	Как можно определить осадку фундамента с учётом влияния соседних?	☐ Методом последовательного приближения ☐ Методом секущих отрезков ☐ Методом угловых линий ☐ Методом угловых точек
5.	Что вызовет недогрузка одного из фундаментов?	☐ Повышенный запас прочности ☐ Уменьшение расчётного сопротивления грунта ☐ Неравномерную осадку для здания ☐ Развитие предельного сопротивления грунта
6.	Как гидростатическое давление воды может изменить структуру грунта дна котлована?	☐ Разуплотнить ☐ Уплотнить ☐ Пригрузить ☐ Никак
7.	Что такое суффозия?	☐ Оползание грунта ☐ Размыв грунта ☐ Вынос минеральных частиц грунта потоками воды ☐ Вынос минеральных частиц грунта потоками воды совместно с их растворением
8.	Какие конструкции зданий наиболее чувствительны к неравномерным осадкам?	☐ Разрезные ☐ Балки, плиты ☐ Неразрезные ☐ Железобетонные
9.	Какую деформацию сооружения называют скручиванием?	☐ Крен фасадной стены ☐ Крен торцевой стены ☐ Крен фасадной и торцевых стен

		○ Крен торцовых стен в разные стороны
10.	По какому закону изменяется эпюра дополнительного уплотняющего давления под подошвой фундамента?	○ $\sigma_q = \alpha (\sigma_0 - \sigma_{qh})$ ○ $\sigma_q = 0,2 \alpha (\sigma_0 - \sigma_{qh})$ ○ $\sigma_q = 0,1 \alpha (\sigma_0 - \sigma_{qh})$ ○ $\sigma_q = \alpha \sigma_{qh}$
11.	Что такое активная сжимаемая тоща?	○ Толща ниже подошвы фундамента, в пределах которой возникают дополнительные напряжения от нагрузок сооружения, приводящие преимущественно к вертикальным деформациям грунта основания (осадке) ○ Толща развития пластических деформаций, где преобладают боковые смещения частиц и формируются непрерывные поверхности скольжения ○ Толща ниже подошвы фундамента, где напряжения распределяются в соответствии с решениями теории упругости ○ Толща, осадка которого при сплошной равномерно распределенной нагрузке равна осадке фундамента ограниченных размеров при той же интенсивности нагрузки
12.	Что такое осадка расструктурирования?	○ Осадка фундаментов, связанная с изменением физико-механических и прочностных свойств грунтов основания ниже дна котлована, обусловленная метеорологическим, динамическим воздействием, влиянием грунтовых вод и пр. ○ Осадка фундаментов, связанная с развитием зон пластических деформаций и

		выдавливанием грунта из-под подошвы ○ Осадка фундаментов, связанная с уменьшением объема пор грунта под действием дополнительной нагрузки ○ Осадка фундаментов, связанная с резким уменьшением объема грунта при его увлажнении под действием определенного дополнительного давления
13.	К чему может привести превышение предельных деформаций основания фундаментов?	○ К аварийному состоянию сооружений, с обрушением несущих надземных конструкций ○ К развитию зон пластических деформаций с выдавливанием грунта из-под подошвы ○ К возникновению необратимых деформаций грунтов основания без нарушения его сплошности ○ К возникновению деформаций по плоскости сдвига с изменением объема грунта и уменьшением его пористости
14.	От чего зависит скорость развития осадки фундаментов?	○ От скорости отжатия воды из пор грунта ○ От количества циклов нагружения основания фундаментов ○ От размеров фундаментов и глубины активной сжимающей зоны ○ От скорости разрушения частиц в точках контакта
15.	Что означает дополнительное давление на грунт основания?	○ Давление, превышающее нормальное природное от собственного веса грунта

		○ Избыточное по отношению к атмосферному давление в грунтах ○ Давление, передаваемое на скелет грунта через структурные связи ○ Часть вертикального давления в грунтах, которое приводит к уменьшению его пористости
--	--	--

Вопросы к зачету

1. Характеристика деформируемости грунта.
2. Принцип линейной деформируемости.
3. Закон уплотнения.
4. Как изменяется пористость грунта при увеличении сжимающей нагрузки?
5. Как определяется модуль деформации по результатам испытаний грунта штампом?
6. Закон сдвиговой прочности грунта.
7. Влияние порового давления на прочность глинистого грунта.
8. Две системы напряжений в грунтах.
9. Фильтрационная консолидация.
10. Ползучесть скелета грунта.
11. Изменение бытовых напряжений по глубине массива грунтов.
12. Влияние подземных вод на бытовые напряжения.
13. Распределение вертикальных напряжений под подошвой фундамента.
14. Распределение горизонтальных напряжений под подошвой фундамента.
15. Распределение касательных напряжений под подошвой фундамента.
16. Расчет напряжений методом угловых точек.
17. Влияние гибкости фундамента на распределение напряжений на контакте с основанием.
18. Начальное критическое давление фундамента на основание.
19. Предельное критическое давление фундамента на основание.
20. Определение устойчивости откоса при разрушении по плоской поверхности скольжения.
21. Определение устойчивости основания методом моментов сил.
22. Определение устойчивости склона методом прислоненного откоса.
23. Расчет осадки основания в линейной фазе деформации.
24. Расчет осадки основания в нелинейной фазе деформации.
25. Расчет осадки методом эквивалентного слоя.
26. Расчет времени затухания осадки.
27. Механика лессовых просадочных грунтов.

28. Механика набухающих грунтов.
29. Механика мерзлых грунтов.
30. Динамические свойства грунтов.
31. Коэффициент Пуассона и коэффициент бокового давления. Компрессионная зависимость для одномерной задачи и в общем случае.
32. Полевые методы определения характеристик сжимаемости.
33. Прочность грунтов. Одноосные испытания.
34. Одноплоскостной сдвиг. Закон Кулона.
35. Соппротивление сдвигу при сложном нагружении. Теория прочности Кулона-Мора. Круги Мора.
36. Испытания по схеме трехосного сжатия.
37. Полевые способы определения прочности грунта.
38. Водопроницаемость грунтов. Гидравлический градиент и коэффициент фильтрации. Закон ламинарной фильтрации Дарси.
39. Основные расчетные модели грунтов. Задачи решаемые с помощью этих моделей.
40. Модель теории линейного деформирования грунта. Предел применимости.
41. Модель теории фильтрационной консолидации.
42. Модель теории напряженно-деформированного состояния.
43. Расчетная схема взаимодействия основания и сооружения. Определение напряжений (из чего складываются, от чего зависят). Основные задачи расчета напряжений.
44. Определение контактных напряжений (по подошве фундамента). Модель местных упругих деформаций и упругого полупространства (недостатки и применимость модели).
45. Контактные напряжения по подошве центрально загруженного абсолютно жесткого фундамента. Формулы для круглого в плане и полосового фундамента. Упрощенное определение контактных напряжений.
46. Напряжения от собственного веса грунта. Характерные эпюры напряжений для 3-х случаев.
47. Напряжения в грунтовом массиве от действия внешних сосредоточенных нагрузок на его поверхности. Решение Ж. Буссинеска. Принцип суперпозиции. Решение Фламана.
48. Напряжения от внешней полосообразной нагрузки (плоская задача). Решение Г.В. Колосова. Изолинии напряжений. Формула Митчела.
49. Напряжения в грунтовом массиве от внешней прямоугольной равномерно распределенной нагрузки (пространственная задача). Напряжения под центром и под углом прямоугольной нагрузки. Решения А. Ляве. Метод угловых точек.
50. Влияние формы и площади фундамента в плане на распределение вертикальных напряжений. Влияние неоднородности основания.

51. Основные положения теории предельного равновесия. Условие предельного равновесия в общем виде через главные напряжения и компоненты.
52. Начальная и предельная критическая нагрузки на грунтовое основание.
53. Формула Пузыревского для начальной критической нагрузки. Решение Соколовского для предельной критической нагрузки при плоской задаче.
54. Нормативное и расчетное сопротивление грунтового основания (формула).
55. 34. Расчет оснований по несущей способности. Коэффициент устойчивости.
56. Устойчивость откосов и склонов. Причины потери устойчивости. Мероприятия по повышению устойчивости.
57. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Давление покоя, активное и пассивное давление грунта.
58. Осадка грунтового основания методом линейно деформируемого полупространства.
59. Осадка грунтового основания методом линейно деформируемого слоя.
60. Осадка грунтового основания методом эквивалентного слоя.
Осадка грунтового основания с учетом влияния соседних фундаментов

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «**Механика грунтов**» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 –Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

Требования к выполнению кейс-заданий

Кейс-задание - один из наиболее эффективных способов освоения материала с помощью решения практических задач по заранее определенной фабуле. Кейс-метод используется как для выполнения кейс-заданий на практическом занятии, так и для самостоятельной работы.

Критериями оценки выполнения кейс-задания являются: полнота проработки ситуации; полнота выполнения задания; новизна и неординарность представленного материала и решений; перспективность и универсальность решений; умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Оценка «**отлично**» ставится, если ситуация проработана полностью, даны ответы на все вопросы задания; предложена новизна и неординарность представленного материала и решений; перспективность и универсальность решений; аргументирован и обоснован выбранный вариант решения.

Оценка **«хорошо»** ставится, если ситуация проработана, даны ответы на вопросы задания не в полном объеме; кейс решен верно, но без грамотной аргументации.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если ситуация проработана не полностью, отсутствуют выводы и предложения по предлагаемому решению.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, когда решение задания полностью неправильное или кейс не решен.

Требования к проведению процедуры тестирования

Контрольное тестирование (на бумажном носителе) включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на лабораторном занятии в течение 5-10 минут. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии. Студенты информированы, что тесты могут иметь один, несколько правильных ответов или все предлагаемые варианты ответов не будут правильными. Результаты тестирования озвучиваются на следующем занятии.

Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Требования к обучающимся при проведении зачета

Зачет по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

К зачету по дисциплине «Механика грунтов» допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, все решаемые на практических занятиях задачи и получившие оценки «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» при прохождении тестирования.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по заданным вопросам. Оценивается: качество ответа, наличие всех вопросов и полнота их раскрытия.

Критерии оценки, шкала оценивания зачета:

Критериями оценки **зачета** являются: результаты текущей аттестации, оценка заключительного собеседования.

Оценка **«зачтено»** выставляется при отсутствии задолженностей по результатам текущей аттестации на основе заключительного собеседования по темам дисциплины, рассмотренным в течение семестра. При этом оценка **«зачтено»** соответствует параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), которыми могут быть оценены как текущая аттестация, так и результаты собеседования.

Оценка **«незачтено»** выставляется при наличии задолженностей по результатам текущей аттестации, а также когда оценка по результатам заключительного собеседования соответствует оценке «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная

1. А. И. Полищук, И. В. Семёнов. Расчет и конструирование фундаментов зданий, подземных сооружений: учебн. пособие // Краснодар, КубГАУ, 2018.
https://edu.kubsau.ru/file.php/108/UP_2018_PA1_SIV_11.12.18_460985_v1_.PDF
2. А. И. Полищук. Основания и фундаменты, подземные сооружения: учебник // Краснодар: КубГАУ, 2019 – 559 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Uchebnik_PA1_17.12.19_518636_v1_.PDF
3. А. И. Полищук. Этапы проектирования фундаментов мелкого заложения для многоэтажных зданий : учеб. пособие / А. И. Полищук, И. В. Семёнов, И. В. Болгов. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 237 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/108/2017.08.25_UP_PA1_SIV_BIV_438452_v1_.PDF
4. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-5702-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145854>

Дополнительная

1. Догадайло, А. И. Механика грунтов. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Догадайло, В. А. Догадайло. — Электрон. текстовые данные. — М. : Юриспруденция, 2012. — 191 с. — 978-5-9516-0476-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8077.html>

2. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 111 с. — 978-5-9227-0409-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19012.html>

3. Черныш, А. С. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Черныш. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 85 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28358.html>

4. Черныш, А. С. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Черныш, Н. Н. Оноприенко, А. О. Лютенко. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 129 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57589.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>

2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>

3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>

4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>

5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>

6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>

7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. «Проектирование оснований и фундаментов многоэтажного здания» (задания на выполнение курсового проекта) по дисциплине: «Основания и фундаменты сооружений»: метод.указания/ сост. Чернявский Д. А., Болгов И.В. // Краснодар, КубГАУ, 2015.

https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Met._rekom._08.08.16_CHernjavskii-Bolgov.pdf

2. Механика грунтов, основания и фундаменты : метод. рекомендации по выполнению контрольной работы / сост. И. В. Болгов, А. С. Межаков. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 62 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Metodichka_po_MGOF_redakcija_9_polnaja_2_525086_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	DWG.ru	Универсальная	http://dwg.ru
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/ п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Механика грунтов	Помещение №11 ГД, посадочных мест — 180; площадь — 143,3м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации
2	Механика грунтов	Помещение №102 ГД, площадь — 78м²; Лаборатория "Оснований и фундаментов" (кафедры оснований и фундаментов лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; весы — 1 шт.; стенд лабораторный — 3 шт.); технические средства обучения (телевизор — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации
3	Механика грунтов	Помещение №306 ГД, площадь — 46,1м²; Лаборатория кафедры "Оснований и фундаментов" (кафедры оснований и фундаментов) лабораторное оборудование (стенд лабораторный — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации