



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геотехники

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Механика грунтов

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

научить будущих бакалавров-строителей теоретическим основам и практическим методам расчета прочности, устойчивости грунтовых массивов и давлений грунтов на ограждения, осадок оснований фундаментов

изучение физических и механических свойств грунтов, методов расчета напряженного состояния и деформаций оснований, оценки устойчивости откосов и склонов, давления грунта на сооружение;

определение физико-механических характеристик грунтов в лабораторных условиях и статистическая обработка результатов испытаний;

решение задач по определению осадок слоя грунта при уплотнении, устойчивости естественного откоса, активного и пассивного давлений грунта на массивную и гибкую подпорные стены

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП |
|--|---|--|
| ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития | ОПК-3.1 Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии | знает Основные термины и их определения, применяемые при классификации и испытаниях грунтов умеет Описывать и графически оформлять результаты испытаний грунтов владеет Методами лабораторных и полевых испытаний грунтов |
| ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли | ОПК-5.10 Оформляет и защищает результаты инженерных изысканий | владеет навыками (начального уровня) использования графических программ для документирования результатов и составления технических отчетов; навыками (начального уровня) показывать на картах и разрезах проявления инженерно-геологических процессов |

| | | |
|---|--|--|
| <p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p> | <p>ОПК-5.7 Выполняет основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства</p> | <p>знает основные способы ведения операций инженерно-геологических изысканий для строительства, такие как: зондирование, бурение скважин, определение коэффициента фильтрации в полевых условиях, определение влажности и плотности грунта</p> <p>владеет навыками (начального уровня) чтения геологических карт, построение геологических и гидрогеологических разрезов; навыками (начального уровня) определения минералов и горных пород по образцам; навыки (начального уровня) оценки гидрогеологического режима, состава грунтовых вод и особенностей грунтов в районе строительства</p> |
| <p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли</p> | <p>ОПК-5.9 Определяет способ и выполнение обработки результатов инженерных изысканий</p> | <p>владеет навыками (начального уровня) корректного выбора способа обработки результатов инженерных изысканий</p> |

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.26 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к обязательной части учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|---------------------------|--|
| 1 | Теоретическая механика | ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3 |
| 2 | Инженерная геология | ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.11, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.17 |

Теоретическая механика

знать: виды систем сил, действующих на твердое тело,

уметь: сформулировать условия равновесия системы сил,

определять центры тяжести фигур сложной формы,

владеть: методикой решения задач на равновесие твердого тела для плоской системы сил

Сопротивление материалов

знать: основные положения и расчетные методы, используемые в дисциплине «Сопротивление материалов»;

уметь: применять знания, полученные в рамках курса;

владеть: терминологией дисциплины

Инженерная геология

знать: законы геологии и гидрогеологии, генезис и классификацию пород, состав и классификацию грунтов, виды инженерно-геологических изысканий;

уметь: применять знания, полученные по курсу дисциплины

владеть: терминологией изученной дисциплины

Техническая механика

знать: уравнения равновесия системы сил,

уметь: определять центры тяжести фигур сложной формы,

владеть: методами расчета балок и плит на упругом основании

| № п/п | Последующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|------------------------|--|
| 1 | Основания и фундаменты | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.4 |

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Семестр |
|---|-------------|--|---------|
| | | | 5 |
| Контактная работа | 64 | | 64 |
| Лекционные занятия (Лек) | 32 | 0 | 32 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | 8 | 0 | 8 |
| Практические занятия (Пр) | 24 | 0 | 24 |
| Иная контактная работа, в том числе: | 1,5 | | 1,5 |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР) | 1 | | 1 |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) | 0,25 | | 0,25 |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена) | 0,25 | | 0,25 |
| Часы на контроль | 26,75 | | 26,75 |
| Самостоятельная работа (СР) | 87,75 | | 87,75 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | | | |
| часы: | 180 | | 180 |
| зачетные единицы: | 5 | | 5 |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|----|---|-----------|-------|---------|
| 4.1. | Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезам. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов. | 5 | 9 | 4 | 6 | 24 | 43 | ОПК-3.1 |
| 5. | 5 раздел. Напряжения в массивах грунтов | | | | | | | |
| 5.1. | Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки. Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса. | 5 | 6 | | | 10,7 5 | 16,75 | ОПК-3.1 |
| 6. | 6 раздел. Прочность, устойчивость грунтовых массивов и давление грунтов на ограждения | | | | | | | |
| 6.1. | Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций. | 5 | 7 | 10 | | 9 | 26 | ОПК-3.1 |
| 7. | 7 раздел. Деформации грунтов и расчет осадок оснований сооружений | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|----|--|--|--|----|------|---------|
| 7.1. | Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации. | 5 | 4 | 10 | | | | 14 | 28 | ОПК-3.1 |
| 8. | 8 раздел. Иная контактная работа | | | | | | | | | |
| 8.1. | иная контактная работа | 5 | | | | | | | 1,25 | ОПК-3.1 |
| 9. | 9 раздел. Контроль | | | | | | | | | |
| 9.1. | экзамен | 5 | | | | | | | 27 | ОПК-3.1 |

5.1. Лекции

| № разд | Наименование раздела и темы лекций | Наименование и краткое содержание лекций | | | | | | | | |
|--------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов. Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Этапы развития механики грунтов. | Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов. Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Этапы развития механики грунтов. | | | | | | | | |
| 2 | Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с | Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями. | | | | | | | | |

| | | |
|---|--|---|
| | неустойчивыми структурными связями. | |
| 3 | Обоснование подхода к решению задач механики грунтов. Особенности механического поведения грунтов под нагрузкой. Основные расчетные модели грунтов. | Обоснование подхода к решению задач механики грунтов. Особенности механического поведения грунтов под нагрузкой. Основные расчетные модели грунтов. |
| 4 | Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных механических свойств грунтов. | Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных механических свойств грунтов |
| 5 | Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки. Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса. | Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки. Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса. |
| 6 | Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного | Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций. |

| | | |
|---|---|---|
| | состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций. | |
| 7 | Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации. | Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации. |

5.2. Практические занятия

| № разд | Наименование раздела и темы практических занятий | Наименование и содержание практических занятий |
|--------|---|--|
| 4 | Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезку. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов. | Вычисление нормативных и расчетных значений угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов |
| 4 | Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение | Вычисление нормативных и расчетных значений плотности, модуля деформации дисперсного грунта и предела прочности скального грунта на одноосное сжатие |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезку. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p> | |
| 6 | <p>Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p> | Расчет безанкерного шпунта |
| 6 | <p>Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p> | Расчет заанкерowanego шпунта |
| 6 | Определение | Расчет массивной (гравитационной) подпорной стены |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>критических нагрузок на грунты основания.</p> <p>Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p> | |
| 6 | <p>Определение критических нагрузок на грунты основания.</p> <p>Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p> | <p>Расчет устойчивости откоса методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения</p> |
| 7 | <p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины.</p> <p>Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.</p> | <p>Расчет осадки основания методом послойного суммирования (СП 22.13330-2012)</p> |
| 7 | <p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной</p> | <p>Определение осадки основания с учетом влияния загруженных площадей</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины.</p> <p>Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.</p> | |
|--|--|--|

5.3. Лабораторные работы

| № разд | Наименование раздела и темы лабораторных работ | Наименование и содержание лабораторных работ |
|--------|--|---|
| 2 | <p>Классификация частиц грунта по размерам.</p> <p>Кривая гранулометрического состава грунта.</p> <p>Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства.</p> <p>Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.</p> <p>Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.</p> | <p>Определение характеристик влажностей и консистенций пылевато-глинистого грунта (ГОСТ 5180-84)</p> |
| 4 | <p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости.</p> <p>Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик</p> | <p>Определение степени водопроницаемости песчаного грунта в фильтрационном приборе КФ-1 (ГОСТ 25584-90 изм.1)</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p> | |
| 4 | <p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p> | <p>Определения модуля деформации грунта и характера развития деформации грунтов во времени (ГОСТ 25584-90 изм.1)</p> |
| 4 | <p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик</p> | <p>Определение характеристик предельного сопротивления грунта сдвигу (ГОСТ 25584-90 изм.1)</p> |

| | | |
|--|-------------------------------|--|
| | механических свойств грунтов. | |
|--|-------------------------------|--|

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

| № разд | Наименование раздела дисциплины и темы | Содержание самостоятельной работы |
|--------|---|--|
| 1 | Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов. Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Этапы развития механики грунтов. | Подготовка к устному опросу по теме 1.1 |
| 2 | Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями. | Подготовка к устному опросу по теме 2.1 |
| 2 | Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические | Подготовка и оформление отчета о выполнении лабораторных работ |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями.</p> | |
| 3 | <p>Обоснование подхода к решению задач механики грунтов. Особенности механического поведения грунтов под нагрузкой. Основные расчетные модели грунтов.</p> | Подготовка к устному опросу по теме 2.1 |
| 4 | <p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p> | Подготовка к устному опросу по теме 4.1 |
| 4 | <p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик</p> | Подготовка и оформление практических заданий по теме 4.1 |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p> | |
| 4 | <p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов.</p> | Подготовка и оформление лабораторных работ по теме 4.1 |
| 4 | <p>Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезу. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик</p> | Самостоятельное исследование аналитического метода расчета на глубокий сдвиг фундаментов с наклонной подошвой при действии внецентренной наклонной нагрузки |

| | | |
|---|---|--|
| | механических свойств грунтов. | |
| 5 | <p>Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки.</p> <p>Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса.</p> | Подготовка к устному опросу по теме 5.1 |
| 5 | <p>Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки.</p> <p>Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса.</p> | Определение напряжений в грунтовой толще в условиях плоской задачи |
| 6 | <p>Определение критических нагрузок на грунты основания.</p> <p>Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p> | Решение и оформление практических задач по теме 6.1 |
| 6 | <p>Определение критических нагрузок на грунты основания.</p> <p>Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта.</p> <p>Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций.</p> | Подготовка к устному опросу по теме 6.1 |

| | | |
|---|--|--|
| 7 | <p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.</p> | <p>Подготовка к устному опросу по теме 7.1</p> |
| 7 | <p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.</p> | <p>Решение и оформление практических заданий по теме 7.1</p> |
| 7 | <p>Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.</p> | <p>Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации.</p> |

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Приступая к изучению дисциплины, обучающийся должен ознакомиться с содержанием рабочей программы. После лекционного и практического занятия обучающийся готовится к устному опросу по контрольным вопросам. Перед каждой лабораторной работой обучающийся изучает ход ее выполнения по методическим указаниям. После выполнения всех лабораторных работ обучающийся оформляет отчет.

Практические задания обучающийся выполняет после изложения преподавателем теоретических предпосылок расчета в соответствии с вариантом задания, полученным в ходе практических занятий.

После выполнения практических заданий и прохождения лабораторного практикума обучающийся допускается к экзамену.

При подготовке к экзамену обучающийся использует конспекты лекций и практических занятий, учебники, отчеты по лабораторным и практическим работам, методические указания по выполнению лабораторных и практических работ и организации самостоятельной работы обучающегося, нормативную литературу, перечень контрольных вопросов по дисциплине и другую литературу.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код и наименование индикатора контролируемой компетенции | Вид оценочного средства |
|-------|--|--|--|
| 1 | Основные понятия и определения. Задачи механики грунтов. Связь механики грунтов с другими дисциплинами. Этапы развития механики грунтов. | ОПК-3.1 | устный опрос |
| 2 | Классификация частиц грунта по размерам. Кривая гранулометрического состава грунта. Структура и текстура грунтов. Виды воды в грунтах. Свойства свободной и связанной воды. Влияние газа, содержащегося в порах грунтов, на их свойства. Физические характеристики грунтов, определяемые опытным и расчетным путем. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Классификация грунтов. Грунты с неустойчивыми структурными связями | ОПК-3.1 | устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ |
| 3 | Обоснование подхода к решению задач механики грунтов. Особенности механического поведения грунтов под нагрузкой. Основные расчетные модели грунтов. | ОПК-3.1 | устный опрос |
| 4 | Деформируемость грунтов, определение характеристик деформируемости. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления срезам. Лабораторные и полевые методы | ОПК-3.1 | устный опрос, отчет о выполнении лабораторных работ, отчет о выполнении практических работ |

| | | | |
|---|--|---------|---|
| | определения механических характеристик грунтов. Вычисление нормативных и расчетных характеристик механических свойств грунтов. | | |
| 5 | Определение напряжений в массиве грунта от действия внешней нагрузки. Определение напряжений в массиве грунтов от действия их собственного веса. | ОПК-3.1 | устный опрос |
| 6 | Определение критических нагрузок на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов, методы расчетов. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Практические методы решения задач по теории предельного напряженного состояния грунта. Длительная устойчивость откосов, склонов и удерживающих конструкций. | ОПК-3.1 | устный опрос, результаты решения практических заданий |
| 7 | Определение конечной осадки слоя грунта при сплошной нагрузке, конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования и методу линейно-деформированного слоя конечной толщины. Прогноз развития осадок оснований во времени по теории фильтрационной консолидации. | ОПК-3.1 | устный опрос, результаты проверки заданий |
| 8 | иная контактная работа | ОПК-3.1 | тестирование |
| 9 | экзамен | ОПК-3.1 | тестирование |

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций: ОПК-3.1; ОПК-5.7; ОПК-5.9.ОПК-5.10

Контрольные вопросы (размещены по адресу: moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=173>)

Задачи (размещены по адресу: moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=173>)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

| | |
|---------------------------------------|--|
| <p>Оценка «отлично» (зачтено)</p> | <p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p> |
| <p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p> |
| <p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p> | <p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p> |

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация проводится в виде тестирования. Тестовые задания размещены по адресу: spbgasu.ru/course/view.php

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания размещены по адресу: moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=173>

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовая работа по механике грунтов: «Методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов»

Аннотация: Курсовую работу обучающийся выполняет за счет времени, отводимого учебным планом на самостоятельную работу. Перед обучающимся ставится практическая задача – определить осадку основания столбчатого фундамента методом послойного суммирования. Последовательность и детализация расчета излагается преподавателем на примере в ходе практического занятия с учетом актуализации требований свода правил. Выбор исходных данных (размеров подошвы фундамента, геологического строения основания, физико-механических характеристик грунтов) производится из [Методических указаний по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы для студентов всех специальностей и форм обучения/ СПбГАСУ;

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3. Экзамен проводится в форме тестирования (в том числе компьютерное).

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| Критерии оценивания | Уровень освоения и оценка | | | |
|---------------------|--|--|--|--|
| | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы | Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |
| | | | | |

| | | | | |
|--------|---|--|--|--|
| знания | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора. |
| умения | <p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> | <p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> |

| | | | | |
|-------------------|--|---|---|--|
| владение навыками | <p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p> | <p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p> | <p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> | <p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p> |
|-------------------|--|---|---|--|

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС |
|---|--|---|
| <u>Основная литература</u> | | |
| 1 | Мангушев Р. А., Усманов Р. А., Механика грунтов. Решение практических задач, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012 | http://www.iprbookshop.ru/19012.html |
| 2 | Далматов Б. И., Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии), Санкт-Петербург: Лань, 2021 | https://e.lanbook.com/book/154379 |
| <u>Дополнительная литература</u> | | |
| 1 | Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И., Механика грунтов, Москва: АСВ, 2015 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930702.html |

| | | |
|---|--|---|
| 2 | Мангушев Р.А., Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения, Москва: АСВ, 2016 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301918.html |
| 3 | Мальшев М.В., Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах), Москва: АСВ, 2015 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300591.html |
| 1 | Савельев А. В., Механика грунтов, Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2014 | http://www.iprbookshop.ru/47939.html |

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--------------------------------------|---|
| Механика грунтов | docs.cntd.ru/document/456054206 |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Информационно-правовая система Гарант | \\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient |
| Информационно-правовая система Консультант | \\law.lan.spbgasu.ru\ConsultantPlus ADM |
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle | https://moodle.spbgasu.ru/ |
| Электронная библиотека Ирбис 64 | http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/ |
| Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права. | http://docs.cntd.ru |
| Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ | https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye-internet-resursy/ |
| Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY | https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf |
| Периодические издания СПбГАСУ | https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/ |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU |

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| Наименование | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|--------------------------|---|
| Microsoft Windows 10 Pro | Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г |

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения |
|---|---|
| 24. Помещения для самостоятельной работы | Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10 |
| 24. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет |
| 24. Учебные аудитории для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Центр испытания грунтов ул. 2-я Красноармейская, д.5, Аул. №104 | Многофункциональная пенетрационно – буровая установка с комплектом бурового инструмента и многоканальными зондами. Экспонаты музея геологии. |

24. Учебная лаборатория грунтоведения
ул. Егорова д5/8
ауд: 101Е, 201Е, 204Е, 206Е

-Одометр (компрессионный прибор, прибор одноосного сжатия) механический, Сдвиговой прибор механический, Испытательный комплекс АСИС: компрессионный прибор, сдвиговой прибор, Стабилометр (прибор трехосного сжатия) пневматический с бесшумным компрессором АСИС, Стабилометр (прибор трехосного сжатия) гидравлический с АСИС с комплектом оборудования: камеры типа "А", "Б", сферические иденторы, модуль одноосного сжатия скальных пород, одометр малого диаметра, Прибор вращательного среза грунтов (сдвигомер-крыльчатка), Пенетрометр системы Бойченко ПБ-1Ф, Испытательный стенд для моделирования работы фундаментов с системой АСИС, Прибор для определения степени пучинистости грунтов "Геотек" с морозильным шкафом, Система измерения температуры начала замерзания и оттаивания грунтов с малогабаритным морозильным шкафом, Прибор ПНГ-1 для определения свободного набухания, Шариковый штамп для испытания мерзлых грунтов к комплексу АСИС, Шкафы сушильные, Прибор стандартного уплотнения типа ПСУ малогабаритный, Бюксы, Весы лабораторные с максимальной массой 6 кг, Весы лабораторные с максимальной массой 0,5 кг (точные), Лабораторные ножи и шпатели, Индикаторы часового типа, Расходные материалы к оборудованию: резиновые и текстильные перчатки, вазелин, бумажные фильтры разного диаметра, латексные оболочки разного диаметра, резиновые перчатки

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.