

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|---|--|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| Б1.В.ДВ.5.4/Б1.В.ДВ.5.3/ Б1.В.ДВ.5.3 | «Основания и фундаменты зданий» |

| | |
|--------------------------------|---|
| Код направления подготовки | 08.03.01 |
| Направление подготовки | Строительство |
| Наименование ОПОП (профиль) | Промышленное и гражданское строительство (ИГЭС) (академический бакалавриат) |
| Год начала подготовки | 2011 |
| Уровень образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная, заочная, очно - заочная |

Разработчики:

| должность | ученая степень, звание | подпись | ФИО |
|-----------|------------------------|---------|--------------|
| Ст. преп. | | | Морозов Е.Б. |
| | | | |

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:
 Механики грунтов и геотехники

| должность | подпись | | ученая степень и звание, ФИО | |
|------------------------|------------|------|-------------------------------|--|
| Зав. кафедрой | | | к.т.н., доцент Чунюк Д. Ю. | |
| год обновления | 2015 | 2016 | | |
| Номер протокола | №1 | | | |
| Дата заседания кафедры | 03.09.2015 | | | |

Рабочая программа утверждена и согласована:

| Подразделение / комиссия | Должность | ФИО | подпись | Дата |
|--------------------------|---------------------------|----------------|---------|------|
| Методическая комиссия | Пред. МК | Бестужева А.С. | | |
| НТБ | Директор | Ерофеева О.Р. | | |
| ЦОСП | Начальник Доц., к.т.н. | Беспалов А.Е. | | |

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты зданий» является ознакомление студента с методами определения физико-механических свойств грунтов, методами расчета напряженно-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от природного давления и внешней нагрузки, анализа грунтового массива как основания или среды размещения инженерных сооружений, ознакомление с методами проектирования фундаментов по предельным состояниям.

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

| Компетенция по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код показателя освоения |
|--|-------------------------|--|-------------------------|
| знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | ПК - 1 | Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, - законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок. | З1 |
| | | Умеет: использовать знания физики и гидравлики (закон Архимеда, закон ламинарной фильтрации Дарси, закон Гука), для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве от собственного веса и внешней нагрузки, природного, гидростатического и гидродинамического давления. | У1 |
| | | - Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации. | Н1 |
| владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования | ПК - 2 | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов: - основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; - основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой. | З2 |
| | | Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний: -определение природного давления, -определение осадки методом послойного суммирования, -расчет устойчивости откосов, -давление грунтов на ограждения. | У2 |
| | | Имеет навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий | Н2 |
| знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по | ПК - 13 | Знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения. | З3 |
| | | Умеет провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам | У3 |

| | | | |
|----------------------|--|--|----|
| профилю деятельности | | строительно-монтажных работ. | НЗ |
| | | Имеет навыки выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ в виде рабочих чертежей и расчетных схем по проектируемым конструкциям фундаментов. | |

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

Дисциплина «Основания и фундаменты зданий» является обязательной дисциплиной и относится к вариативной части блока Б1 «дисциплины (модули)» основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

Программа курса базируется на знании студентами курсов:

- «Высшая математика»;
- «Физика»;
- «Техническая механика»;
- «Инженерная геология»;
- «Механика грунтов»;
- «Гидравлика»;
- «Инженерная подготовка. Вертикальное планирование территории».

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Основания и фундаменты зданий», после изучения предшествующих дисциплин студент должен:

Знать:

- раздел физики – механика;
- раздел высшей математики – основы математического анализа;
- раздел технической механики – виды напряженного состояния, теории прочности;
- раздел инженерной геологии – происхождение горных пород;
- раздел механики грунтов – физико-механические свойства грунтов, расчеты по предельным состояниям;
- раздел гидравлики – фильтрация воды в грунтах;
- все разделы инженерной подготовки, вертикального планирования территории;

Уметь:

- при изучении закономерностей механики грунтов применять дифференциальное исчисление, основные закономерности механики и теории упругости;
- пользоваться ЭВМ;
- пользоваться справочной технической литературой.

Владеть:

- терминологией изученных ранее технических дисциплин;
- методами решения инженерных задач, связанных с проектированием сооружений.

Дисциплины, для которых дисциплина «Основания и фундаменты зданий» является предшествующей:

- «Водопонижение и дренаж»;
- «Проектирование откосов»;
- «Фундаменты в особых условиях»;
- «Подземные сооружения»
- «Гидротехнические сооружения».

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

Общая трудоемкость дисциплины для очной формы обучения составляет 13 зачетных единиц 468 акад.часов.

Общая трудоемкость дисциплины для заочной формы обучения составляет 11 зачетных единиц 396 акад.часов.

Общая трудоемкость дисциплины для очно - заочной формы обучения составляет 10 зачетных единиц 360 акад.часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины.

Форма обучения очная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-----------------|--|---------|-----------------|--|----------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------------|---|
| | | | | Контактная работа с обучающимися | | | | | КСР | | |
| | | | | Лекции | Практико-ориентированные занятия | | | КСР | | | |
| | | | | | Лабораторный практикум | Практические занятия | Групповые консультации по КПКР | | | | |
| 1. | Основные понятия курса, цели и задачи курса. | 7 | 1-5 | 9 | - | 13 | - | 2 | 29 | Устный опрос | |
| 2. | Общие положения по проектированию оснований и фундаментов. | 7 | 6-10 | 9 | - | 14 | - | 2 | 29 | Устный опрос | |
| 3. | Фундаменты, возводимые в открытых котлованах | 7 | 11-14 | 9 | - | 13 | - | 2 | 29 | Устный опрос | |
| 4. | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. | 7 | 15-18 | 9 | - | 14 | - | 3 | 30 | Реферат | |
| ИТОГО 5 семестр | | | 1-18 | 36 | - | 54 | - | 9 | 117 | Зачет | |
| 5. | Методы преобразования строительных свойств оснований | 8 | 1-3 | 10 | - | 20 | - | 4 | 28 | Устный опрос | |
| 6. | Фундаменты глубокого заложения | 8 | 4-6 | 10 | - | 20 | - | 5 | 29 | Устный опрос | |
| 7. | Свайные фундаменты | 8 | 7-8 | 10 | - | 20 | - | 4 | 28 | Устный опрос | |
| 8. | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | 8 | 9-10 | 10 | - | 20 | - | 5 | 29 | Устный опрос | |
| ИТОГО 8 семестр | | | 1-10 | 40 | - | 80 | - | 18 | 114 | Зачет с оценкой и | |

| | | | | | | | | | | |
|--|--------|-----|--|----|---|-----|---|----|-----|---|
| | | | | | | | | | | курсовой проект |
| | Итого: | 5,6 | | 76 | - | 134 | - | 27 | 231 | Прием зачета (7 семестр), прием зачета с оценкой и курсового проекта (8 семестр). |

Структура дисциплины.

Форма обучения заочная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----|-----|--|---|
| | | | | Контактная работа с обучающимися | | | | | КСР | | |
| | | | | Лекции | Практико-ориентированные занятия | | | КСР | | | |
| | | | | | Лабораторный практикум | Практические занятия | Групповые консультации по КПП/КР | | | | |
| 1. | Основные понятия курса, цели и задачи курса. | 9 | 1-2 | 3 | - | 6 | - | 1 | 38 | Устный опрос | |
| 2. | Общие положения по проектированию оснований и фундаментов. | 9 | 3-4 | 3 | - | 6 | - | 2 | 38 | Устный опрос | |
| 3. | Фундаменты, возводимые в открытых котлованах | 9 | 5-6 | 3 | - | 6 | - | 1 | 38 | Устный опрос | |
| 4. | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. | 9 | 7-8 | 4 | - | 7 | - | 2 | 40 | Реферат | |
| 5. | Методы преобразования строительных свойств оснований | 9 | 9-10 | 3 | - | 6 | - | 1 | 38 | Устный опрос | |
| 6. | Фундаменты глубокого заложения | 9 | 11-12 | 3 | - | 6 | - | 2 | 38 | Устный опрос | |
| 7. | Свайные фундаменты | 9 | 13-14 | 3 | - | 6 | - | 1 | 38 | Устный опрос | |
| 8. | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | 9 | 15-16 | 4 | - | 7 | - | 3 | 39 | Устный опрос | |
| | ИТОГО 9 семестр | | 1-16 | 26 | - | 50 | - | 13 | 307 | Экзамен, зачет с оценкой и курсовой проект | |

Форма обучения очно - заочная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-----------------|--|---------|-----------------|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------|-----|---|---|
| | | | | Контактная работа с обучающимися | | | | | КСР | | |
| | | | | Лекции | Практико-ориентированные занятия | | | Самостоятельная работа | | | |
| | | | | | Лабораторный практикум | Практические занятия | Групповые консультации по КСР/КСР | | | | |
| 1. | Основные понятия курса, цели и задачи курса. | 9 | 1-4 | 4 | - | 4 | - | 2 | 15 | Устный опрос | |
| 2. | Общие положения по проектированию оснований и фундаментов. | 9 | 5-8 | 5 | - | 5 | - | 2 | 16 | Устный опрос | |
| 3. | Фундаменты, возводимые в открытых котлованах | 9 | 9-12 | 4 | - | 4 | - | 2 | 16 | Устный опрос | |
| 4. | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. | 9 | 13-16 | 5 | - | 5 | - | 3 | 16 | Реферат | |
| ИТОГО 9 семестр | | | 1-16 | 18 | - | 18 | - | 9 | 63 | Зачет с оценкой | |
| 5. | Методы преобразования строительных свойств оснований | А | 1-4 | 13 | - | 13 | - | 4 | 33 | Устный опрос | |
| 6. | Фундаменты глубокого заложения | А | 5-8 | 12 | - | 12 | - | 5 | 34 | Устный опрос | |
| 7. | Свайные фундаменты | А | 9-12 | 13 | - | 13 | - | 4 | 33 | Устный опрос | |
| 8. | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | А | 13-16 | 12 | - | 12 | - | 5 | 34 | Устный опрос | |
| ИТОГО А семестр | | | 1-16 | 50 | - | 50 | - | 18 | 134 | Экзамен и курсовой проект | |
| Итого: | | 9,А | | 68 | - | 68 | - | 27 | 197 | Прием зачета с оценкой (9семестр), прием экзамена и курсового проекта (А семестр) | |

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

5.1. Содержание лекционных занятий

Форма обучения очная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|---|--|--------------------|
| 1 | <p>Основные понятия и определения. Задачи курса Классификация оснований и фундаментов. Вариантность в выборе типа оснований (естественные, искусственные) и вида фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов.</p> <p>Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов.. Нагрузки и воздействия. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.</p> <p>Нормативно-законодательные акты и стандарты, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации и реконструкции оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p> | <p>Основные понятия курса, цели и задачи курса.</p> <p>Общие положения по проектированию оснований и фундаментов</p> | 9 |
| 2 | <p>Виды и конструкции фундаментов. Конструкции ленточных фундаментов. Номенклатура сборных фундаментных подушек. Прерывистые фундаменты. Монолитные ленточные и перекрестные фундаменты. Конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны гражданских и промышленных зданий.</p> <p>Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований. Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений. Выбор типа, конструкции и материала фундаментов.</p> <p>Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости. Горизонтальная гидроизоляция</p> | <p>Фундаменты, возводимые в открытых котлованах</p> | 9 |
| 3 | <p>Область применения свайных фундаментов.</p> <p>Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты.</p> <p>Забивные сваи. Конструктивные решения.</p> <p>Сваи, изготавливаемые в грунте</p> | <p>Свайные фундаменты</p> | 9 |

| | | | |
|---|---|---|----|
| | <p>(набивные). Типы набивных свай по способу изготовления: сваи без оболочек, с извлекаемой оболочкой, с неизвлекаемой оболочкой. Технология устройства скважин и изготовления свай.</p> <p>Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта.</p> <p>Методы определения несущей способности висячих свай при действии вертикальной сжимающей нагрузки по прочности грунта. Расчетные методы: теоретические решения; практический метод (по формулам СНиП).</p> <p>Определение несущей способности свай при действии выдергивающих нагрузок.</p> <p>Определение несущей способности свай при действии горизонтальной нагрузки: испытание свай горизонтальной статической нагрузкой; математические методы.</p> <p>Классификация свайных фундаментов по характеру расположения свай: одиночные сваи, ленточные свайные фундаменты, кусты свай, свайные поля. Особенности совместной работы свай в кустах. Понятие о кустовом эффекте. Типы и конструкции ростверков.</p> <p>Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение типа и глубины заложения подошвы ростверка, способа устройства, длины и сечения свай. Определение числа свай и размещение их в плане. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение размеров и конструирование ростверков.</p> <p>Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов.</p> | | |
| 4 | <p>Виды гидротехнических сооружений, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Плотины и здания ГЭС - Причальные набережные. <p>Особенности расчета гидротехнических сооружений по предельным состояниям. Выдача индивидуальных заданий для выполнения практической работы.</p> | Основания гидротехнических сооружений. | 9 |
| 5 | <p>Общие положения. Терминология. Состав проекта производства и организации работ по устройству котлованов. Требования, предъявляемые к проекту.</p> <p>Определение размеров котлованов с учетом плановых размеров фундаментов, способа производства работ (в том числе</p> | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтопления. | 10 |

| | | | |
|---|--|---|----|
| | <p>водопонижения), пространства при необходимости крепления откосов котлованов.</p> <p>Обеспечение устойчивости откосов котлованов.</p> | | |
| 6 | <p>Классификация методов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструктивные методы улучшения условий работы грунтов. 2. Классификация методов уплотнения естественных и искусственных оснований. Понятие отказа при уплотнении грунтов. Условия применения методов, технологии уплотнения, основы проектирования уплотнения. <ul style="list-style-type: none"> • Предварительное уплотнение оснований статической нагрузкой. • Глубинное виброуплотнение. • Уплотнение замачиванием, взрывами в скважинах, с использованием водопонижения. <ol style="list-style-type: none"> 1. Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями. <ul style="list-style-type: none"> • Закрепление грунтов. Условия применения методов, технологии закрепления. 3. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации (одно-и-двухрастворной, газовой), смолизации. 4. Глинизация и битумизация. Закрепление грунтов известковыми и цементно-грунтовыми сваями. 5. Электрохимическое закрепление. <ul style="list-style-type: none"> • Термическое закрепление грунтов: замораживание и обжиг. | <p>Методы преобразования строительных свойств оснований</p> | 10 |
| 7 | <p>Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Основные способы строительства: в открытых котлованах; с ограждением стен котлованов; опускные колодцы; кессоны; “стена в грунте”.</p> <p>Устройство фундаментов глубокого заложения методом опускного колодца. Область применения, технологии погружения. Расчет опускных колодцев в стадии погружения.</p> <p>Основы кессонного метода устройства глубоких фундаментов. Конструкция</p> | <p>Фундаменты глубокого заложения</p> | 10 |

| | | | |
|---|---|--|----|
| | <p>кессонов, методы опускания, применяемое оборудование. Производство кессонных работ. Основы расчета. Техника безопасности при производстве кессонных работ.</p> <p>Сваи-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические сваи-опоры под сооружения на шельфе. Условия применения, конструкции, технологии устройства.</p> <p>Метод “стена в грунте”. Назначение и сущность способа. Область применения.</p> | | |
| 8 | <p>Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Виды структурно-неустойчивых грунтов, их происхождение и область распространения.</p> <p>Физические и механические характеристики мерзлых грунтов. Коэффициенты просадочности, оттаивания и сжимаемости. Методы их определения.</p> <p>Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах. Основные положения по выбору метода строительства.</p> <p>2. Фундаменты в районах распространения вечномерзлых грунтов. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений.</p> <p>3. Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грунтах. Происхождение лессовых грунтов, особенности физико-механических свойств, причины просадочных деформаций. Показатель просадочности. Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам.</p> <p>- Фундаменты на набухающих грунтах. Особенности физико-механических свойств набухающих грунтов. Закономерности деформирования при набухании и усадке. Специальные характеристики (относительное набухание, влажность набухания, давление набухания, относительная усадка) и методы их определения. Классификация грунтов по относительному набуханию. Расчет деформаций оснований при набухании и</p> | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | 10 |

| | | | |
|-------|---|--|----|
| | <p>усадке.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Происхождение и особенности физико-механических свойств: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям. - Фундаменты на заторфованных и засоленных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности и засоленности на свойства грунтов. Особенности деформирования заторфованных и засоленных грунтов во времени. <p>4. Фундаменты на насыпных грунтах. Классификация насыпных грунтов. Понятие о слежавшихся и неслежавшихся насыпных грунтах. Методы устройства планомерно возводимых насыпей (отсыпка с уплотнением, гидронамыв). Физико-механические свойства насыпных грунтов и их изменение во времени. Особенности расчета насыпных оснований по предельным состояниям.</p> | | |
| ИТОГО | | | 76 |

Форма обучения заочная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|--|--|--------------------|
| 1 | <p>Основные понятия и определения. Задачи курса Классификация оснований и фундаментов. Вариантность в выборе типа оснований (естественные, искусственные) и вида фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов.</p> <p>Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов.. Нагрузки и воздействия. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.</p> <p>Нормативно-законодательные акты и стандарты, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации и реконструкции оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p> | <p>Основные понятия курса, цели и задачи курса.</p> <p>Общие положения по проектированию оснований и фундаментов</p> | 3 |
| 2 | <p>Виды и конструкции фундаментов. Конструкции ленточных фундаментов. Номенклатура сборных фундаментных</p> | <p>Фундаменты, возводимые в открытых</p> | 3 |

| | | | |
|---|---|--------------------|---|
| | <p>подушек. Прерывистые фундаменты. Монолитные ленточные и перекрестные фундаменты. Конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны гражданских и промышленных зданий.</p> <p>Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований. Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений. Выбор типа, конструкции и материала фундаментов.</p> <p>Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости. Горизонтальная гидроизоляция</p> | котлованах | |
| 3 | <p>Область применения свайных фундаментов.</p> <p>Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты.</p> <p>Забивные сваи. Конструктивные решения.</p> <p>Сваи, изготавливаемые в грунте (набивные). Типы набивных свай по способу изготовления: сваи без оболочек, с извлекаемой оболочкой, с неизвлекаемой оболочкой. Технология устройства скважин и изготовления свай.</p> <p>Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта.</p> <p>Методы определения несущей способности висячих свай при действии вертикальной сжимающей нагрузки по прочности грунта. Расчетные методы: теоретические решения; практический метод (по формулам СНиП).</p> <p>Определение несущей способности свай при действии выдергивающих нагрузок.</p> <p>Определение несущей способности свай при действии горизонтальной нагрузки: испытание свай горизонтальной статической нагрузкой; математические методы.</p> <p>Классификация свайных фундаментов по характеру расположения свай: одиночные сваи, ленточные свайные фундаменты, кусты свай, свайные поля. Особенности совместной работы свай в кустах. Понятие о кустовом эффекте. Типы и конструкции ростверков.</p> <p>Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение типа и глубины</p> | Свайные фундаменты | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | <p>заложения подошвы ростверка, способа устройства, длины и сечения свай. Определение числа свай и размещение их в плане. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение размеров и конструирование ростверков.</p> <p>Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов.</p> | | |
| 4 | <p>Виды гидротехнических сооружений, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Плотины и здания ГЭС - Причальные набережные. <p>Особенности расчета гидротехнических сооружений по предельным состояниям. Выдача индивидуальных заданий для выполнения практической работы.</p> | Основания гидротехнических сооружений. | 4 |
| 5 | <p>Общие положения. Терминология. Состав проекта производства и организации работ по устройству котлованов. Требования, предъявляемые к проекту.</p> <p>Определение размеров котлованов с учетом плановых размеров фундаментов, способа производства работ (в том числе водопонижения), пространства при необходимости крепления откосов котлованов.</p> <p>Обеспечение устойчивости откосов котлованов.</p> | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтопления. | 3 |
| 6 | <p>Классификация методов.</p> <p>5. Конструктивные методы улучшения условий работы грунтов.</p> <p>2. Классификация методов уплотнения естественных и искусственных оснований. Понятие отказа при уплотнении грунтов. Условия применения методов, технологии уплотнения, основы проектирования уплотнения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Предварительное уплотнение оснований статической нагрузкой. • Глубинное виброуплотнение. • Уплотнение замачиванием, взрывами в скважинах, с использованием водопонижения. <p>2. Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Закрепление грунтов. Условия применения методов, технологии закрепления. <p>6. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации (одно-и-</p> | Методы преобразования строительных свойств оснований | 3 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | <p>двухрастворной, газовой), смолизации.</p> <p>7. Глинизация и битумизация. Закрепление грунтов известковыми и цементно-грунтовыми сваями.</p> <p>8. Электрохимическое закрепление.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Термическое закрепление грунтов: замораживание и обжиг. | | |
| 7 | <p>Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Основные способы строительства: в открытых котлованах; с ограждением стен котлованов; опускные колодцы; кессоны; “стена в грунте”.</p> <p>Устройство фундаментов глубокого заложения методом опускного колодца. Область применения, технологии погружения. Расчет опускных колодцев в стадии погружения.</p> <p>Основы кессонного метода устройства глубоких фундаментов. Конструкция кессонов, методы опускания, применяемое оборудование. Производство кессонных работ. Основы расчета. Техника безопасности при производстве кессонных работ.</p> <p>Свай-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические сваи-опоры под сооружения на шельфе. Условия применения, конструкции, технологии устройства.</p> <p>Метод “стена в грунте”. Назначение и сущность способа. Область применения.</p> | Фундаменты глубокого заложения | 3 |
| 8 | <p>Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Виды структурно-неустойчивых грунтов, их происхождение и область распространения.</p> <p>Физические и механические характеристики мерзлых грунтов. Коэффициенты просадочности, оттаивания и сжимаемости. Методы их определения.</p> <p>Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах. Основные положения по выбору метода строительства.</p> <p>6. Фундаменты в районах распространения вечномерзлых грунтов. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное</p> | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | 4 |

| | | | |
|-------|--|--|----|
| | <p>оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений.</p> <p>7. Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грунтах. Происхождение лессовых грунтов, особенности физико-механических свойств, причины просадочных деформаций. Показатель просадочности. Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фундаменты на набухающих грунтах. Особенности физико-механических свойств набухающих грунтов. Закономерности деформирования при набухании и усадке. Специальные характеристики (относительное набухание, влажность набухания, давление набухания, относительная усадка) и методы их определения. Классификация грунтов по относительному набуханию. Расчет деформаций оснований при набухании и усадке. - Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Происхождение и особенности физико-механических свойств: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям. - Фундаменты на заторфованных и засоленных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности и засоленности на свойства грунтов. Особенности деформирования заторфованных и засоленных грунтов во времени. <p>8. Фундаменты на насыпных грунтах. Классификация насыпных грунтов. Понятие о слежавшихся и неслежавшихся насыпных грунтах. Методы устройства планомерно возводимых насыпей (отсыпка с уплотнением, гидронамыв). Физико-механические свойства насыпных грунтов и их изменение во времени. Особенности расчета насыпных оснований по предельным состояниям.</p> | | |
| ИТОГО | | | 26 |

Форма обучения очно - заочная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|---|--|--------------------|
| 1 | <p>Основные понятия и определения. Задачи курса Классификация оснований и фундаментов. Вариантность в выборе типа оснований (естественные, искусственные) и вида фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов.</p> <p>Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов.. Нагрузки и воздействия. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.</p> <p>Нормативно-законодательные акты и стандарты, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации и реконструкции оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p> | <p>Основные понятия курса, цели и задачи курса.</p> <p>Общие положения по проектированию оснований и фундаментов</p> | 4 |
| 2 | <p>Виды и конструкции фундаментов. Конструкции ленточных фундаментов. Номенклатура сборных фундаментных подушек. Прерывистые фундаменты. Монолитные ленточные и перекрестные фундаменты. Конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны гражданских и промышленных зданий.</p> <p>Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований. Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений. Выбор типа, конструкции и материала фундаментов.</p> <p>Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости. Горизонтальная гидроизоляция</p> | <p>Фундаменты, возводимые в открытых котлованах</p> | 5 |
| 3 | <p>Область применения свайных фундаментов.</p> <p>Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты.</p> <p>Забивные сваи. Конструктивные решения.</p> <p>Сваи, изготавливаемые в грунте (набивные). Типы набивных свай по способу изготовления: сваи без оболочек, с извлекаемой оболочкой, с неизвлекаемой оболочкой. Технология устройства скважин</p> | <p>Свайные фундаменты</p> | 4 |

| | | | |
|---|--|---|----|
| | <p>и изготовления свай.</p> <p>Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта.</p> <p>Методы определения несущей способности висячих свай при действии вертикальной сжимающей нагрузки по прочности грунта. Расчетные методы: теоретические решения; практический метод (по формулам СНиП).</p> <p>Определение несущей способности свай при действии выдергивающих нагрузок.</p> <p>Определение несущей способности свай при действии горизонтальной нагрузки: испытание свай горизонтальной статической нагрузкой; математические методы.</p> <p>Классификация свайных фундаментов по характеру расположения свай: одиночные сваи, ленточные свайные фундаменты, кусты свай, свайные поля. Особенности совместной работы свай в кустах. Понятие о кустовом эффекте. Типы и конструкции ростверков.</p> <p>Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение типа и глубины заложения подошвы ростверка, способа устройства, длины и сечения свай. Определение числа свай и размещение их в плане. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение размеров и конструирование ростверков.</p> <p>Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов.</p> | | |
| 4 | <p>Виды гидротехнических сооружений, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Плотины и здания ГЭС - Причальные набережные. <p>Особенности расчета гидротехнических сооружений по предельным состояниям. Выдача индивидуальных заданий для выполнения практической работы.</p> | Основания гидротехнических сооружений. | 5 |
| 5 | <p>Общие положения. Терминология. Состав проекта производства и организации работ по устройству котлованов. Требования, предъявляемые к проекту.</p> <p>Определение размеров котлованов с учетом плановых размеров фундаментов, способа производства работ (в том числе водопонижения), пространства при необходимости крепления откосов котлованов.</p> <p>Обеспечение устойчивости откосов</p> | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтопления. | 13 |

| | | | |
|---|--|---|----|
| | котлованов. | | |
| 6 | <p>Классификация методов.</p> <p>9. Конструктивные методы улучшения условий работы грунтов.</p> <p>2. Классификация методов уплотнения естественных и искусственных оснований. Понятие отказа при уплотнении грунтов. Условия применения методов, технологии уплотнения, основы проектирования уплотнения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Предварительное уплотнение оснований статической нагрузкой. • Глубинное виброуплотнение. • Уплотнение замачиванием, взрывами в скважинах, с использованием водопонижения. <p>3. Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Закрепление грунтов. Условия применения методов, технологии закрепления. <p>9. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации (одно-и-двухрастворной, газовой), смолизации.</p> <p>10. Глинизация и битумизация. Закрепление грунтов известковыми и цементно-грунтовыми сваями.</p> <p>11. Электрохимическое закрепление.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Термическое закрепление грунтов: замораживание и обжиг. | <p>Методы преобразования строительных свойств оснований</p> | 12 |
| 7 | <p>Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Основные способы строительства: в открытых котлованах; с ограждением стен котлованов; опускные колодцы; кессоны; “стена в грунте”.</p> <p>Устройство фундаментов глубокого заложения методом опускного колодца. Область применения, технологии погружения. Расчет опускных колодцев в стадии погружения.</p> <p>Основы кессонного метода устройства глубоких фундаментов. Конструкция кессонов, методы опускания, применяемое оборудование. Производство кессонных работ. Основы расчета. Техника безопасности при производстве кессонных</p> | <p>Фундаменты глубокого заложения</p> | 13 |

| | | | |
|---|--|--|----|
| | <p>работ.</p> <p>Сваи-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические сваи-опоры под сооружения на шельфе. Условия применения, конструкции, технологии устройства.</p> <p>Метод “стена в грунте”. Назначение и сущность способа. Область применения.</p> | | |
| 8 | <p>Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Виды структурно-неустойчивых грунтов, их происхождение и область распространения.</p> <p>Физические и механические характеристики мерзлых грунтов. Коэффициенты просадочности, оттаивания и сжимаемости. Методы их определения.</p> <p>Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах. Основные положения по выбору метода строительства.</p> <p>10. Фундаменты в районах распространения вечномерзлых грунтов. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений.</p> <p>11. Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грунтах. Происхождение лессовых грунтов, особенности физико-механических свойств, причины просадочных деформаций. Показатель просадочности. Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам.</p> <p>- Фундаменты на набухающих грунтах. Особенности физико-механических свойств набухающих грунтов. Закономерности деформирования при набухании и усадке. Специальные характеристики (относительное набухание, влажность набухания, давление набухания, относительная усадка) и методы их определения. Классификация грунтов по относительному набуханию. Расчет деформаций оснований при набухании и усадке.</p> <p>- Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Происхождение и</p> | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | 12 |

| | | | |
|-------|--|--|----|
| | <p>особенности физико-механических свойств: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям.</p> <p>- Фундаменты на заторфованных и засоленных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности и засоленности на свойства грунтов. Особенности деформирования заторфованных и засоленных грунтов во времени.</p> <p>12. Фундаменты на насыпных грунтах. Классификация насыпных грунтов. Понятие о слежавшихся и неслежавшихся насыпных грунтах. Методы устройства планомерно возводимых насыпей (отсыпка с уплотнением, гидронамыв). Физико-механические свойства насыпных грунтов и их изменение во времени. Особенности расчета насыпных оснований по предельным состояниям.</p> | | |
| ИТОГО | | | 68 |

5.2. Лабораторный практикум

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5.3. Перечень практических занятий

Форма обучения очная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|--|--|--------------------|
| 1 | Основные понятия курса, цели и задачи курса. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов | Основные понятия и задачи курса: «Основания и фундаменты зданий, сооружений», строение, состояние и физические свойства грунтов. Методы расчета по предельным состояниям, выполнение предварительных расчетов. | 13 |
| 2 | Фундаменты, возводимые в открытых котлованах | Основы проектирования фундаментов мелкого заложения, особенности расчета по предельным состояниям. | 14 |
| 3 | Свайные фундаменты | Методы расчет свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов. | 13 |
| 4 | Основания гидротехнических сооружений. | Методы расчета оснований гидротехнических по предельным состояниям: - напорного гидротехнического сооружения (плотины или здания ГЭС); - гравитационной причальной набережной из массивов-гигантов. | 14 |
| 5 | Проектирование котлованов. Защита от подтопления. | Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Методы расчета ограждений котлованов и защиты от подтопления. | 20 |

| | | | |
|-------|--|--|-----|
| 6 | Методы преобразования строительных свойств оснований | Освоение методов преобразования строительных свойств грунтов | 20 |
| 7 | Фундаменты глубокого заложения | Основание основных принципов проектирования фундаментов глубокого заложения | 20 |
| 8 | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | Освоение практических методов расчета оснований на структурно-неустойчивых грунтах | 20 |
| ИТОГО | | | 134 |

Форма обучения заочная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во академ. часов |
|-------|--|--|----------------------|
| 1 | Основные понятия курса, цели и задачи курса. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов | Основные понятия и задачи курса: «Основания и фундаменты зданий, сооружений», строение, состояние и физические свойства грунтов. Методы расчета по предельным состояниям, выполнение предварительных расчетов. | 6 |
| 2 | Фундаменты, возводимые в открытых котлованах | Основы проектирования фундаментов мелкого заложения, особенности расчета по предельным состояниям. | 6 |
| 3 | Свайные фундаменты | Методы расчет свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов. | 6 |
| 4 | Основания гидротехнических сооружений. | Методы расчета оснований гидротехнических по предельным состояниям: - напорного гидротехнического сооружения (плотины или здания ГЭС); - гравитационной причальной набережной из массивов-гигантов. | 7 |
| 5 | Проектирование котлованов. Защита от подтопления. | Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Методы расчета ограждений котлованов и защиты от подтопления. | 6 |
| 6 | Методы преобразования строительных свойств оснований | Освоение методов преобразования строительных свойств грунтов | 6 |
| 7 | Фундаменты глубокого заложения | Основание основных принципов проектирования фундаментов глубокого заложения | 6 |
| 8 | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | Освоение практических методов расчета оснований на структурно-неустойчивых грунтах | 7 |
| ИТОГО | | | 50 |

Форма обучения очно - заочная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во академ. часов |
|-------|--|--|----------------------|
| 1 | Основные понятия курса, цели и задачи курса. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов | Основные понятия и задачи курса: «Основания и фундаменты зданий, сооружений», строение, состояние и физические свойства грунтов. Методы расчета по предельным состояниям, выполнение предварительных расчетов. | 4 |

| | | | |
|-------|--|---|----|
| 2 | Фундаменты, возводимые в открытых котлованах | Основы проектирования фундаментов мелкого заложения, особенности расчета по предельным состояниям. | 5 |
| 3 | Свайные фундаменты | Методы расчет свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов. | 4 |
| 4 | Основания гидротехнических сооружений. | Методы расчета оснований гидротехнических по предельным состояниям: - напорного гидротехнического сооружения (плотины или здания ГЭС); - гравитационной причальной набережной из массивов-гигантов. | 5 |
| 5 | Проектирование котлованов. Защита от подтопления. | Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Методы расчета ограждений котлованов и защиты от подтопления. | 13 |
| 6 | Методы преобразования строительных свойств оснований | Освоение методов преобразования строительных свойств грунтов | 12 |
| 7 | Фундаменты глубокого заложения | Основание основных принципов проектирования фундаментов глубокого заложения | 13 |
| 8 | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | Освоение практических методов расчета оснований на структурно-неустойчивых грунтах | 12 |
| ИТОГО | | | 68 |

5.4. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам

Групповые консультации по курсовым работам учебным планом не предусмотрены

5.5. Самостоятельная работа

Форма обучения очная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание работы | Кол-во акад. часов |
|-------|--|---|--------------------|
| 1 | Основные понятия курса, цели и задачи курса. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов | Основные понятия курса. Задачи курса основания и фундаменты, обзор дополнительной литературы по теме курса. Обзор основных положений по проектированию по рекомендованным приложения нормативной литературы. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований | 29 |
| 2 | Фундаменты, возводимые в открытых котлованах | Дополнительная работа по рекомендованной литературе, обзор особенностей проектирования проверка давления на слабый подстилающий слой грунта (проверка подстилающего слоя). | 29 |
| 3 | Свайные фундаменты | Методы расчета свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов. Способы погружения свай в грунт | 29 |
| 4 | Основания гидротехнических сооружений. | Изучение рекомендованной литературы, обзор методов проектирования оснований гидротехнических сооружений. | 30 |
| 5 | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. | Обзор методик, предлагаемых различными авторами. | 28 |
| 6 | Методы преобразования строительных свойств | Обзор методов преобразования строительных свойств грунтов. | 29 |

| | | | |
|-------|--|---|-----|
| | оснований | | |
| 7 | Фундаменты глубокого заложения | Обзор видов фундаментов глубокого заложения и основных принципов их проектирования. | 28 |
| 8 | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | Обзор практических методов проектирования на структурно-неустойчивых грунтах. | 29 |
| ИТОГО | | | 114 |

Форма обучения заочная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание работы | Кол-во акад. часов |
|-------|--|---|--------------------|
| 1 | Основные понятия курса, цели и задачи курса. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов | Основные понятия курса. Задачи курса основания и фундаменты, обзор дополнительной литературы по теме курса. Обзор основных положений по проектированию по рекомендованным приложения нормативной литературы. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований | 38 |
| 2 | Фундаменты, возводимые в открытых котлованах | Дополнительная работа по рекомендованной литературе, обзор особенностей проектирования проверка давления на слабый подстилающий слой грунта (проверка подстилающего слоя). | 38 |
| 3 | Свайные фундаменты | Методы расчета свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов. Способы погружения свай в грунт | 38 |
| 4 | Основания гидротехнических сооружений. | Изучение рекомендованной литературы, обзор методов проектирования оснований гидротехнических сооружений. | 40 |
| 5 | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. | Обзор методик, предлагаемых различными авторами. | 38 |
| 6 | Методы преобразования строительных свойств оснований | Обзор методов преобразования строительных свойств грунтов. | 38 |
| 7 | Фундаменты глубокого заложения | Обзор видов фундаментов глубокого заложения и основных принципов их проектирования. | 38 |
| 8 | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | Обзор практических методов проектирования на структурно-неустойчивых грунтах. | 39 |
| ИТОГО | | | 307 |

Форма обучения очно - заочная

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание работы | Кол-во акад. часов |
|-------|--|---|--------------------|
| 1 | Основные понятия курса, цели и задачи курса. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов | Основные понятия курса. Задачи курса основания и фундаменты, обзор дополнительной литературы по теме курса. Обзор основных положений по проектированию по рекомендованным приложения нормативной литературы. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований | 15 |
| 2 | Фундаменты, возводимые в открытых | Дополнительная работа по рекомендованной литературе, обзор особенностей проектирования | 16 |

| | | | |
|-------|--|---|-----|
| | котлованах | проверка давления на слабый подстилающий слой грунта (проверка подстилающего слоя). | |
| 3 | Свайные фундаменты | Методы расчета свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов. Способы погружения свай в грунт | 16 |
| 4 | Основания гидротехнических сооружений. | Изучение рекомендованной литературы, обзор методов проектирования оснований гидротехнических сооружений. | 16 |
| 5 | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. | Обзор методик, предлагаемых различными авторами. | 33 |
| 6 | Методы преобразования строительных свойств оснований | Обзор методов преобразования строительных свойств грунтов. | 34 |
| 7 | Фундаменты глубокого заложения | Обзор видов фундаментов глубокого заложения и основных принципов их проектирования. | 33 |
| 8 | Строительство на структурно-неустойчивых грунтах | Обзор практических методов проектирования на структурно-неустойчивых грунтах. | 34 |
| ИТОГО | | | 197 |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Основания и фундаменты зданий» является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- овладение методиками выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины с помощью специальной технической литературы и Интернет-ресурсов,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (коллоквиумы и контрольные работы, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно (зачет).

При изучении теоретического материала дисциплины рекомендуется пользоваться учебником: «Механика грунтов, основания и фундаменты» [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. С. Б. Ухова; [С. Б. Ухов [и др.] ; [рец.: Б. И. Дидух]. - Изд. 5-е, стер. - М. Высшая школа, 2010.

Цель изучаемой дисциплины – получить навыки в строительной классификации грунтов, как грунтового основания сооружения и понятие о проектировании основных конструкций фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов, фундаментов глубокого заложения и оснований гидротехнических сооружений в зависимости от нагрузок и свойств грунтового основания.

Для очной формы обучения:

Курс изучается 2 семестра и состоит из 38-ми лекций (76 часов), 67-ми практических занятий (134 часа) и 231 час самостоятельной работы.

В конце 7 семестра предусмотрен зачет. На зачет выносятся теоретический материал, изученный в течение семестра. В конце 8 семестра предусмотрен зачет с оценкой и курсовой

проект. Для получения допуска к зачету с оценкой, студент должен защитить курсовой проект, который выполнял в течение семестра.

Значительное внимание студент должен уделить самостоятельной работе, на которую отводится 231 час.

Для заочной формы обучения:

Курс изучается 1 семестр и состоит из 13-ти лекций (26 часов), 25-ти практических занятий (50 часов) и 307 часов самостоятельной работы.

В конце семестра предусмотрен экзамен, зачет с оценкой и курсовой проект. На экзамен и зачет с оценкой выносятся теоретический материал, изученный в течение семестра. Для получения допуска к экзамену и зачету с оценкой, студент должен защитить курсовой проект, который выполнял в течение семестра.

Значительное внимание студент должен уделить самостоятельной работе, на которую отводится 307 часов.

Для очно - заочной формы обучения:

Курс изучается 2 семестра и состоит из 34-х лекций (68 часов), 34-х практических занятий (68 часов) и 197 часов самостоятельной работы.

В конце 9 семестра предусмотрен зачет с оценкой. На зачет с оценкой выносятся теоретический материал, изученный в течение семестра. В конце А семестра предусмотрен экзамен и курсовой проект. Для получения допуска к экзамену, студент должен защитить курсовой проект, который выполнял в течение семестра.

Значительное внимание студент должен уделить самостоятельной работе, на которую отводится 197 часов.

Самостоятельная работа студента заключается в изучении некоторых разделов курса, выполнении и оформлении заданий, начатых во время практических занятий и подготовке к экзамену. Время, отведенное для самостоятельной работы, рекомендуется распределить в соответствии с приведенной таблицей в п. 5.5.

На практических занятиях выполняются задания, которые в совокупности можно объединить под названием «Проектирование фундамента мелкого заложения». На первом практическом занятии студент получает номер задания, методические указания и пособия, имеющиеся на кафедре на бумажном носителе. Далее последовательно объясняются все задания: построение геологического разреза, необходимых расчетных схем и графиков. Выполненные задания оформляются в виде пояснительной записки.

Пояснительная записка включает:

- титульный лист;
- оглавление;
- описание физико-механических свойств грунтов основания;
- все необходимые расчеты, сопровождаемые расчетными схемами.

Графическая часть пояснительной записки включает выполненные на листах миллиметровки А-3/А4, или в Автокад и вставленные в ее текст:

- геологический разрез с эпюрами условного расчетного сопротивления R_0 и природного давления;
- графики лабораторных и полевых испытаний грунтов;
- расчетные схемы и графики к расчетам по I-му предельному состоянию (плоский и глубинный сдвиг);
- расчетные схемы к расчетам по II-му предельному состоянию (расчет осадки методом послойного элементарного суммирования, расчет горизонтального смещения).

На каждое занятие необходимо приносить все выполненные разделы работы.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Текущий контроль заключается в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса, а также в проверке самостоятельной работы по выполнению курсового проекта.

| Код компетенции по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения). | | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК - 1 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК - 2 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК - 13 | + | + | + | + | + | + | + | + |

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

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций Для очной формы обучения

| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | | | Обеспеченность оценивания компетенции |
|-------------------------|---|------------------|---------|--------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|
| | | Текущий контроль | | Промежуточная аттестация | | | |
| | | Устный опрос | Реферат | Зачет | Зачет с оценкой | Курсовой проект | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК - 1 | З1 | + | + | + | + | | + |
| | У1 | | | | | + | + |
| | Н1 | | | | | + | + |
| ПК - 2 | З2 | + | + | + | + | | + |
| | У2 | | | | | + | + |
| | Н2 | | | | | + | + |
| ПК - 13 | З3 | + | + | + | + | | + |
| | У3 | | | | | + | + |
| | Н3 | | | | | + | + |
| ИТОГО | | + | + | + | + | + | + |

Для заочной и очно - заочной форм обучения

| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | | | Обеспеченность оценивания компетенции |
|-------------------------|---|------------------|---------|--------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|
| | | Текущий контроль | | Промежуточная аттестация | | | |
| | | Устный опрос | Реферат | Экзамен | Зачет с оценкой | Курсовой проект | |

| | | | | | | | |
|---------|----|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК - 1 | З1 | + | + | + | + | | + |
| | У1 | | | | | + | + |
| | Н1 | | | | | + | + |
| ПК - 2 | З2 | + | + | + | + | | + |
| | У2 | | | | | + | + |
| | Н2 | | | | | + | + |
| ПК - 13 | З3 | + | + | + | + | | + |
| | У3 | | | | | + | + |
| | Н3 | | | | | + | + |
| ИТОГО | | + | + | + | + | + | + |

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена/Зачета с оценкой

| Код показателя оценивания | Оценка | | | |
|---------------------------|--|--|---|--|
| | «2» (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | | «3» (удовлетвор.) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| 31 | Не знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, не знает ни одной формулы. | Слабо знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, Путает формулы и терминологию. | Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, но ошибается в написании некоторых параметров грунтов. | Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок. |
| 32 | Не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов. | Знает частично нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов. Не понимает, как ей пользоваться. | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов, но не совсем понимает, как ей пользоваться. | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов: - основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; - основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой. |
| 33 | Не знает: Основных типы фундаментов. Не знает принципы проектирования фундаментов по предельным | Знает: Основные типы фундаментов мелкого заложения, путает свайные фундаменты и | Знает: Основные типы фундаментов. Ошибается в принципах проектирования фундаментов по | Знает: Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; |

| | | | | |
|--|-------------|--|---------------------------|--|
| | состояниям. | фундаменты глубокого Не знает принципов проектирования фундаментов. | предельным состояниям. | - Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям. |
|--|-------------|--|---------------------------|--|

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта.

| Код показателя оценивания | Оценка | | | |
|---------------------------|---|---|---|--|
| | «2» (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | | «3» (удовлетвор.) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| У1 | Не умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико- механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовой массе | Умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико- механических параметров грунта, но не умеет определять напряжения и деформации в грунтовой массе | Умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико- механических параметров грунта, но делает ошибки в определении напряжений в грунтовой массе | Умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовой массе от собственного веса и внешней нагрузки, природного, гидростатического и гидродинамического давления. |
| Н1 | Не имеет навыки определения физико- механических свойств грунтов, их строительной классификации. | Имеет навыки определения физико- механических свойств грунтов, но не знает, их строительной классификации. | Имеет навыки определения физико- механических свойств грунтов, но путается в их строительной классификации. | Имеет навыки определения физико- механических свойств грунтов, их строительной классификации. |
| У2 | Не умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний. | Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний, но делает грубые ошибки в расчетах | Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний, но делает небольшие ошибки в расчетах - | Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний. - |
| Н2 | Не имеет навыков использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий | Имеет слабые навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий | Имеет частичные навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий, | Имеет навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий |
| У3 | Не имеет: | Умеет: | Умеет: | Умеет: |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| | - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; -определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов; - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; | - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания; Не умеет: - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; -оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. - выбрать метод защиты котлована от подтопления. | - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов; - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. Не умеет выбрать метод защиты котлована от подтопления. | - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов мелкого и глубокого заложения; - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; - оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. - выбрать метод защиты котлована от подтопления. |
| НЗ | Не имеет навыков расчётов по первой и второй группам предельных состояний. | Имеет навыки расчётов по первой и второй группам предельных состояний, но делает грубые ошибки. | Имеет навыки расчётов по первой и второй группам предельных состояний, но делает небольшие ошибки. | Имеет навыки расчётов по первой и второй группам предельных состояний. |

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

| Код показателя оценивания | Оценка | |
|---------------------------|---|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| 31 | Учащийся не знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, не знаком с терминологией курса, допускает существенные ошибки при ответе. | Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и |

| | | |
|----|--|--|
| | | внешних нагрузок. |
| 32 | Учащийся не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений. | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений: - основные методы проведения лабораторных исследований грунтов. - основные методы полевых испытаний грунтов - расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний. |
| 33 | Учащийся не знает основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения | Знает основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям. |

7.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

7.3.1. *Текущий контроль*

Текущий контроль заключается в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса, а также в проверке выполнения реферата.

Вопросы для текущего контроля.

1. Какие основные понятия курса были заявлены. Цели и задачи курса.
2. Основные положения по проектированию фундаментов.
3. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах.
4. Устойчивость стенок котлованов. Защита от подтопления.
5. Основные методы преобразования строительных свойств оснований, их классификация
6. Классификация фундаментов глубокого заложения, области их применения.
7. Основные предпосылки применения свайных фундаментов
8. Основные принципы проектирования фундаментов в структурно-неустойчивых грунтах

Примерные темы для рефератов:

1. Основные положения по проектированию фундаментов.
2. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах.
3. Устойчивость стенок котлованов. Защита от подтопления.
4. Основные методы преобразования строительных свойств оснований, их классификация
5. Классификация фундаментов глубокого заложения, области их применения.
6. Свайные фундаменты
7. Основные принципы проектирования фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах

Требования к оформлению рефератов

При оформлении реферата необходимо в письменном виде представить доклад на 7-10 страницах с изображениями конструкций фундаментов, диаграмм, графиков и т.п. К реферату прилагается список использованной литературы и эл. сайтов.

7.3.2. *Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

В качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен, зачет, зачет с оценкой, курсовой проект.

Экзамен/зачет с оценкой по курсу «Основания и фундаменты зданий».

Вопросы для экзамена/зачета с оценкой:

1. Основные физические характеристики грунтов (удельные веса, влажности). Методы их определения в лабораторных условиях.
2. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. Виды конструкций сборных фундаментов.
3. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
4. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости.
5. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.
6. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.
7. Классификация свай. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.
8. Закон Кулона. Характеристики сопротивления грунтов сдвигу и методы их определения. Использование прочностных характеристик грунта в инженерном проектировании.
9. Расчет свайных фундаментов по первой группе предельных состояний. Центральное и внецентренное действие нагрузки на фундамент.
10. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
11. Распределение напряжений в основании от действия прямоугольной равномерно распределенной нагрузки. Основные факторы влияющие на характер распределения дополнительных напряжений.
12. Ленточные фундаменты под колонны и их конструктивные решения.
13. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
14. Прочностные характеристики грунта и методы их определения. Условие прочности Кулона – Мора.
15. Сплошные фундаменты. Основные конструктивные решения. Сопряжение колонн со сплошными фундаментами.
16. Определение осадки свайного фундамента методом послойного суммирования. Порядок расчета.
17. Основы теории расчета давления грунтов на подпорные сооружения. Активное и пассивное давление грунта.
18. Определение глубины заложения фундамента, исходя из инженерно-геологических гидрогеологических условий строительной площадки
19. Динамический метод определения несущей способности одиночной сваи. Понятие об отказе. Уравнение работ. Контроль за сопротивлением свай при их забивке.
20. Понятие о грунте. Внутренние связи в грунтах. В чем заключается отличие крупнообломочных, песчаных и пылевато-глинистых грунтов.
21. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
22. Уплотнение грунтов основания водопонижением. Ускорение процесса уплотнения с помощью электроосмоса.
23. Классификационные характеристики песчаных и пылевато - глинистых грунтов.
24. Гидроизоляция фундаментов. Защита подвальных помещений от сырости и подтопления подземными водами.
25. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.

26. Напряжения в грунтовом массиве от собственного веса грунта.
27. Условия применения свайных фундаментов. Конструктивные решения. Виды, свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане.
28. Закрепление грунтов инъекциями цементных или силикатных растворов, битума, синтетических смол. Область применения указанных методов.
29. Фильтрационные свойства грунтов. Закон Дарси. Начальный градиент напора. Применимость закона в практике инженерного проектирования.
30. Учет глубины сезонного промерзания грунтов при выборе глубины заложения фундаментов зданий и сооружений
31. Методы улучшения строительных свойств грунтов.
32. Распределение напряжений от действия равномерно-распределенной нагрузки (плоская деформация). Использование решения этой задачи для определения критической нагрузки на основание.
33. Условия применения свайных фундаментов. Классификация для свай по материалу, форме продольного и поперечного сечения
34. Проверка прочности слабого подстилающего слоя при расчете фундаментов мелкого заложения.
35. Деформационные характеристики грунта и методы их определения. Применение этих характеристик в практике инженерного проектирования.
36. Проверка прочности слабого подстилающего слоя при расчете фундаментов мелкого заложения.
37. Кессоны. Условия применения, конструктивная схема, последовательность производства работ.
38. Начальная и конечная критические нагрузки. Связь расчетного сопротивления грунта с начальной критической нагрузкой.
39. Определение глубины заложения фундаментов с учетом конструктивных особенностей сооружения, включая глубину заложения соседних фундаментов.
40. Химические методы улучшения строительных свойств грунтов основания.
41. Напряжения в массиве грунта от действия на поверхности основания вертикальной сосредоточенной силы. Использование в инженерной практике принципа суперпозиции.
42. Определение расчетного сопротивления грунтов основания по таблицам СНиП.
43. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
44. Закон уплотнения грунтов. Пределы его применимости. Практическое применение.
45. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента.
46. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен.
47. Закон предельного сопротивления грунтов сдвигу. Практическое применение.
48. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
49. Особенности мерзлых и вечномерзлых грунтов. Два принципа проектирования фундаментов на этих структурно-неустойчивых грунтах.
50. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости. Фазы напряженно-состояния грунта.
51. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента
52. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
53. Физические характеристики грунтов и методы их определения в лабораторных условиях. Применение в курсовом проектировании.
54. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.

55. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
56. Производные от основных физические характеристики грунтов. Их применение в курсовом проектировании.
57. Понятия о висячих сваях и сваях-стойках. Определение несущей способности свай-стоек.
58. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.
59. Основные положения расчета развития осадки оснований фундаментов во времени по теории фильтрационной консолидации. Порядок расчета.
60. Статический метод определения несущей способности свай, его особенности.
61. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен.
62. Теория предельного равновесия. Основные уравнения предельного равновесия.
63. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ленточных свайных фундаментов.
64. Особенности просадочных грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на просадочных грунтах.
65. Распределение напряжений от действия равномерно-распределенной нагрузки по оси, проходящей через угол загруженной площади. Метод угловых точек и его применение.
66. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование отдельно стоящих свайных фундаментов.
67. Особенности набухающих грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на набухающих грунтах.
68. Распределение напряжений от действия местной равномерно распределенной нагрузки (на основе решения задачи Буссинеска).
69. Определение осадки фундамента методом эквивалентно слоя. Порядок расчета.
70. Особенности биогенных грунтов, илов и ленточных глин. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на этих структурно-неустойчивых грунтах.
71. Физические и механические характеристики грунтов и их применение в инженерной практике.
72. Расчет осадок по методу угловых точек. Примеры применения.
73. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.

Зачет по курсу «Основания и фундаменты зданий».

Вопросы для зачета:

1. Основные понятия и определения. Классификация оснований и фундаментов.
2. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.
3. Первая группа предельных состояний. Понятие о предельной несущей способности оснований. Условия необходимости расчета оснований по первой группе предельных состояний. Основные расчетные зависимости (соотношение действующих и предельных нагрузок).
4. Вторая группа предельных состояний. Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок оснований. Предельные деформации для различных категорий зданий и сооружений. Основные расчетные зависимости.
5. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Виды и конструкции фундаментов: сборные фундаменты под стены и колонны, монолитные ленточные и перекрестные фундаменты, плитные фундаменты.
6. Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований.

7. Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов при действии центральной и внецентренно приложенной нагрузки.
8. Проверка давления, передаваемого на подстилающий слой слабого грунта.
9. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение осадок методом послойного суммирования и неравномерных деформаций оснований. Проверка допустимости их значений.
10. Конструктивные мероприятия по защите зданий и сооружений от неравномерных деформаций.
11. Свайные фундаменты. Область применения.
12. Классификация свай по способам изготовления: забивные сваи заводского изготовления; сваи, изготавливаемые в грунте (буронабивные, буронабивные).
13. Классификация свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане: одиночные сваи, свайные кусты, ленточные фундаменты, свайные поля.
14. Классификация свай по условиям передачи нагрузки на грунты: сваи-стойки, висячие сваи. Особенности взаимодействия указанных типов свай с грунтовым основанием.
15. Классификация свай по форме поперечного и продольного сечения. Квадратные (с полостью), прямоугольные, полые сваи круглого сечения. Призматические, цилиндрические, пирамидальные сваи.
16. Забивные (погружаемые) сваи. Способы погружения: забивка, вибропогружение, вдавливание, ввинчивание. Взаимодействие свай с грунтом в процессе погружения. Понятия: отказ, ложный и истинный отказ.
17. Типы набивных свай по способу изготовления: сваи без оболочек, с извлекаемой оболочкой, с неизвлекаемой оболочкой. Буронабивные сваи.
18. Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта.
19. Определение несущей способности висячих свай при действии вертикальной нагрузки по прочности грунта. Практический метод (по формулам СНиП и СП). Динамический метод (контрольное погружение после «отдыха» свай), понятие о контрольном отказе. Испытание свай вертикальной статической нагрузкой (методика испытаний, интерпретация результатов испытаний). Определение несущей способности свай по данным статического зондирования.
20. Расчет свайных фундаментов при действии центральных и внецентренных нагрузок. Расчетные зависимости (первое и второе предельные состояния). Назначение глубины заложения ростверка. Назначение глубины погружения (устройства) свай.
21. Определение числа свай и размещения их в плане при действии центральной нагрузки (ленточные и кустовые фундаменты). Особенности расчета при действии внецентренной нагрузки. Назначение размеров ростверка.
22. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай. Определение размеров условного фундамента и напряжений в его основании. Расчет осадки свайного фундамента методом послойного суммирования. Проверка допустимости возникающих в основании деформаций.
23. Фундаменты глубокого заложения. Область применения.
24. Тонкостенные оболочки и буровые опоры. Конструкции, основы технологии устройства.
25. Опускные колодцы. Область применения. Монолитные и сборные конструкции. Технология погружения.
26. Кессонный метод устройства глубоких фундаментов. Область применения. Конструкция и метод опускания.
27. Проектирование котлованов. Определение размеров котлованов. Обеспечение устойчивости откосов котлованов. Определение максимальной крутизны естественных откосов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов с помощью закладных, анкерных и подкосных креплений. Устройство безанкерных (консольных), заанкеренных и распорных шпунтовых ограждений.

28. Защита котлованов от затопления. Открытый водоотлив и глубинное водопонижение.

29. Классификация методов преобразования строительных свойств оснований: конструктивные методы, уплотнение и закрепление грунтов.

30. Конструктивные методы: грунтовые подушки, шпунтовые ограждения, армирование грунтов, боковые пригрузки.

31. Уплотнение естественных и искусственных оснований. Понятие о коэффициенте уплотнения. Поверхностное уплотнение катками, виброкатками, тяжелыми трамбовками. Вытрамбовывание котлованов.

32. Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями. Глубинное виброуплотнение. Уплотнение грунтов статической нагрузкой и водопонижением. Область применения, основы технологий.

33. Закрепление грунтов. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации. Термическое закрепление (обжиг) грунтов. Область применения, основы технологий.

34. Фундаменты под машины с динамическими нагрузками. Задачи проектирования. Статические и динамические нагрузки. Типы машин по характеру динамических воздействий.

35. Расчеты по предельным состояниям. Проверка напряжений под подошвой фундаментов мелкого заложения. Определение несущей способности свай с учетом динамических воздействий. Расчет прочности элементов конструкций фундаментов на статические и динамические нагрузки (определение эквивалентных статических нагрузок). Расчет по второму предельному состоянию: ограничение деформаций от действия статических нагрузок и амплитуд колебаний.

36. Расчет амплитуд колебаний. Модели фундаментов и машин, основания. Виды колебаний фундаментов и расчетные характеристики оснований (упругие, демпфирующие). Конструкции фундаментов. Распространение колебаний от фундаментов-источников. Ограничение амплитуд колебаний расположенных рядом строений. Мероприятия по уменьшению уровня колебаний.

37. Фундаменты в условиях сейсмических воздействий. Источники сейсмических воздействий. Понятия о сейсмическом районировании и микрорайонировании. Коэффициент сейсмичности, его использование при определении инерционных сейсмических сил.

38. Основные положения расчета сейсмостойких фундаментов (фундаментов на естественном основании, свайных фундаментов). Особенности проектирования фундаментов мелкого заложения и свайных фундаментов.

39. Определение давления грунта на ограждающие конструкции с учетом сейсмических воздействий. Особенности расчета устойчивости откосов и склонов при сейсмических воздействиях.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче экзамена/зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

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

| № п/п | Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц | Количество экземпляров печатных изданий | Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль) |
|-----------------------------------|--|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Основная литература:</i> | | | | |
| НТБ МГСУ | | | | |
| 1 | Основания и фундаменты зданий | Механика грунтов [Текст]: учеб. для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 264 с. | 100 | 200 |
| 2 | Основания и фундаменты зданий | Механика грунтов. Краткий курс [Текст]: учебник для строит. спец. вузов/ Н. А. Цытович; [рец: И. И. Черкасов]. - Изд. 6-е. - Москва: ЛИБРОКОМ, 2011. - 272 с учеб. для вузов | 107 | 200 |
| <i>Дополнительная литература:</i> | | | | |
| 1 | Основания и фундаменты зданий | Механика грунтов, основания и фундаменты [Текст]: учеб. пособие для вузов / под ред. С. Б. Ухова; [С. Б. Ухов [и др.]; [рец. Б. И. Дидух]. - Изд. 5-е, стер. - М.: Высшая школа, 2010. - 566 с | 100 | 200 |
| 2 | Основания и фундаменты зданий | Механика грунтов [Текст]: монография / З. Г. Тер-Мартirosян. - М.: МГСУ: Изд-во АСВ, 2009. - 551 с. монография | 300 | 200 |
| 3 | Основания и фундаменты зданий | Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Текст]: учебник / Б. И. Далматов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2012. - 415 с. учеб. пособие. | 300 | 200 |

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ» | http://www.vestnikmgsu.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |
| раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ | http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/ |

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация деятельности обучающегося

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
3. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
4. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)
5. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
6. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
7. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания курсовой работы/курсового проекта; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсовой работы/курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине.
8. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
9. При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Информационные технологии не используются

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

Программное обеспечение не используется

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

| Наименование ИБС | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине «Основания и фундаменты зданий» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование оборудования | № и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий |
|-------|----------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Лекции | Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования | Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |
| 2 | Практические занятия | Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования | Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программой высшего образования по направлению 08.03.01. «Строительство» (бакалавриат).