ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Основания и фундаменты»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ» (Б1.Б.21)

для специальности

08.05.01«Строительство уникальных зданий и сооружений»

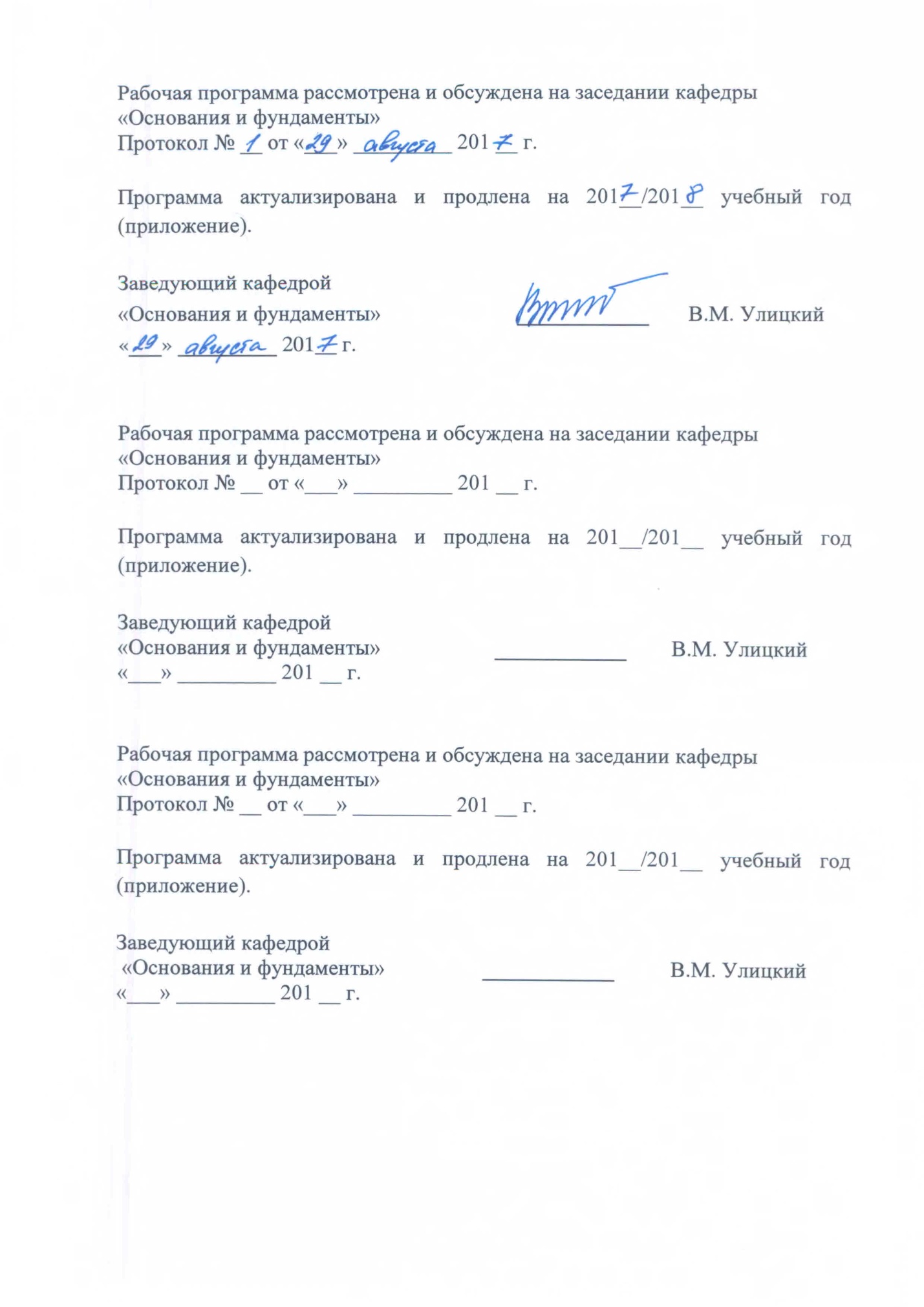
по специализации

«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2016





**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «11» августа 2016 г., приказ № 1030 по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений уникальных зданий и сооружений», по дисциплине «Основания и фундаменты».

Целью изучения дисциплины «Основания и фундаменты» является приобретение теоретических знаний в области проектирования и устройства оснований, фундаментов и подземных сооружений, выбора прогрессивных технологий фундаментостроения и строительства.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение эффективных конструкций фундаментов, закономерностей их взаимодействия с основаниями и массивами грунтов в процессе строительства и эксплуатаций;
* основания методов расчёта и проектирования оснований и фундаментов сооружений;
* знакомство с нормативной базой фундаментостроения – СП, ГОСТ, ТУ;
* изучение современных методов и технологий по решению сложных геотехнических задач, связанных с усилением оснований и фундаментов, реконструкций подземных частей сооружений, основанием подземного пространства;
* развитие творческого мышления и навыков решения задач в сложных техногенных и природных условиях.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* основные понятия и определения; виды фундаментов мелкого и глубокого заложения; их назначение и предъявляемые к ним требования; вариантность решений в выборе типа основания и вида фундаментов на каждой строительной площадке; технико-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов;
* материалы инженерно-геологических изысканий, необходимые для выбора места застройки и типа основания; использование лабора­торных и полевых испытаний для оценки свойств грунтов оснований;
* основные принципы конструирования различных типов фундаментов; условия работы свай-стоек и висячих свай; понятие об отказе и отдыхе свай в различных грунтовых условиях; общее представление о массивных опускных колодцах и кессонах; лессовые грунты, их свойства и использование, как основания сооружений; вечномерзлые грунты; общие ведения о мерзлых и вечномерзлых грунтах; свойства мерзлых грунтов при отрицательной температуре и при оттаивании; устройство фундаменты на этих грунтах;
* методы закрепления слабых грунтов: химический, электрохимичес­кий и термический; основные положения проектирования и особенности выбора оснований и конструирования фундаментов при возведении сооружений в сейсмических районах; предохранение грунтов основания от промерзания во время и после возведения фундаментов.

**УМЕТЬ**:

* анализировать материалы инженерно-геологических изысканий, необходимые для выбора места застройки и типа основания;
* определять минимальную глубину заложения фундаментов в зависи­мости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений;
* пользоваться расчетными программными комплексами по проектированию фундаментов;
* проектировать сооружения при возведении их по методу сохранения мерзлого состояния грунтов оснований;
* выполнять требования техники безопасности и охраны труда при устройстве оснований и возведении фундаментов;
* пользоваться расчётным компьютерным комплексом на интернет сайте.

**ВЛАДЕТЬ**:

* строительной терминологией;
* пользованием строительных норм и правил для проектирования оснований и фундаментов;
* основными методиками расчёта различных видов фундаментов.

Приобретенные знания, умения, навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

**изыскательская и проектно-конструкторская деятельность:**

* знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных сетей и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
* владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2);
* способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию (ПК-3).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Основания и фундаменты» (Б1.Б.21) относится к базовой части и является обязательной для обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** | |
| **5** | **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 96  32  64  - | 48  16  32  - | 48  16  32  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 75 | 51 | 24 |
| Контроль | 45 | 9 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э, КП, З | З, КП | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216/6 | 108/3 | 108/3 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З), курсовой проект (КП).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование**  **раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | 2 | 3 |
| **5 семестр** | | |
| 1 | Введение. Основные понятия и определения.Инженерно-геологические условия и свойства грунтов основания.Предельные состояния оснований сооружений | Основные понятия и определения. Виды фундаментов мелкого и глубокого заложения. Их назначение и предъявляемые к ним требования. Вариантность решений в выборе типа основания и вида фундаментов на каждой строительной площадке. Технико-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов.  Материалы, необходимые для проектирования фундаментов.  Влияние инженерно-геологических условий места застройки и свойств грунтов оснований для выбора типа фундаментов.  Материалы инженерно-геологических изысканий, необходимые для выбора места застройки и типа основания. Использование лабора­торных и полевых испытаний для оценки свойств грунтов оснований.  Предельные давления и предельные деформации оснований, фунда­ментов» сооружений. Установление предельных давлений на фундамен­ты из условий прочности (несущей способности) оснований. Установ­ление предельных величин деформаций оснований из условия предель­ных деформаций зданий и сооружений.  Виды деформаций зданий и сооружений. Деление зданий и сооруже­ний в зависимости от их жесткости и чувствительности к неравно­мерным осадкам. Расчёт фундаментов по деформациям, определение расчётного сопротивления основания.  Расчёт фундаментов по несущей способности. Приоритеты расчёта.  Выбор нормативных и расчетных нагрузок и их сочетаний при проектировании оснований по предельным состояниям. |
| 2 | Фундаменты мелкого заложения.Расчет и конструирование жестких фундаментов | Виды и конструкции фундаментов (сборные бетонные и железобетон­ные фундаменты, фундаменты стен, колонн и подвальных помещений, монолитные ленточные фундаменты, сплошные плиты). Основные принципы конструирования различных типов фундаментов. Защита подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами. Защита фундаментов и стен от агрессивного действия грунтовых вод.  Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависи­мости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений. Выбор типа и материала фундаментов.  Предварительный подбор размеров фундаментов при действии центральной, внецентренной, горизонтальной нагрузок и их сочета­ний.  Расчёт фундаментов по первому предельному состоянию. Определение устойчивости фундамента по поверхностям скольжения. Плоский сдвиг. Коэффициент устойчивости.  Анкерные фундаменты. Особенности их расчета и конструирования. |
| 3 | Расчет гибких фундаментов | Основные предпосылки расчета гибких фундаментов, как конструкций на сжимаемом основании. Основные расчетные гипотезы и модели сжимаемых оснований. Пределы их применимости.  Основные положения расчета фундаментов, как балок и плит на местном упругом основании. Метод Фусса-Винклера. Коэффициент постели упругого основания.  Основные положения расчета фундаментов, как балок и плит на линейно-деформированном полупространстве решения М. И. Горбунова-Посадова, Б.И. Жемочкина и др. Примеры решения инженерных задач.  Расчет фундаментов на сжимаемом слое грунта ограниченной толщины.  Использование расчётных программных комплексов по проектированию фундаментов. |
| 4 | Сваи и свайные фундаменты. Способы определения несущей способности свай.  Расчет свайных фундаментов | Виды конструкций и классификация свай, свайных ростверков и свайных фундаментов. Условия применения различных видов свай и свай­ных фундаментов.  Набивные и буронабивные сваи. Технологии изготовления набивных и буронабивных свай. Контроль качества выполнения свай. Достоинства и недостатки набивных и буронабивных свай, область применения.  Деформации грунтов вокруг сваи, их виды, величина и развитие во времени при различных способах погружения свай.  Условия работы свай-стоек и висячих свай. Определение их не­сущей способности по прочности материала и прочности грунта.  Способы определения несущей способности одиночной, сжатой вися­чей сваи из условий прочности грунта: по теоретическим формулах; по результатам испытаний пробной статической нагрузкой; по дан­ным пробной забивки (динамический способ), по результатам зондирования в полевых условиях; по эмпирической формуле (сопротивле­нию грунтов трению по боковой поверхности и среднему сопротивлению сжатию под острием свай).  Понятие об отказе и отдыхе свай в различных грунтовых условиях.  Определение несущей способности свай методом зондирования.  Условие работы свай в высоком и низком свайных ростверках. Основные принципы расчета свайных фундаментов с высоким ростверком.  Расчет свайных фундаментов с низким ростверком (алгоритм расчёта). Условия работы одиночной, группы свай и свай, объединенных ростверком.  Определение нагрузок на сваи в фундаменте при центральном и внецентренном действии сил. Проверка несущей способности свай.  Определение осадки свайного фундамента.  Последовательность проектирования свайных фундаментов с низким ростверком. Сопротивление свай горизонтальным нагрузкам. Козловые сваи. Действие отрицательного трения. |
| 5 | Фундаменты глубокого заложения | Условия применения и классификация фундаментов глубокого за­ложения: свай, свай-оболочек, тонкостенных оболочек, буровых опор, опускных колодцев, кессонов. Их отличие от фундаментов мелкого заложения.  Условия и особенности работы свай-оболочек, тонкостенных железобетонных оболочек, буровых опор, опускных колодцев и кессонов, как фундаментов глубокого заложения, и предельные состояния их снований.  Определение их несущей способности из условий прочности и деформируемости материала и грунтов оснований.  Сваи-оболочки в тонкостенные железобетонные оболочки. Их конструкция, расчет, производство работ.  Буровые опоры большой грузоподъемности, сооружаемые под глинистым раствором, колонковым бурением. Конструкция и особенности производства работ.  Сборные опускные колодцы. Конструкция и возведение сборных опускных колодцев в тиксотропных рубашках.  Общее представление о массивных опускных колодцах и кессонах.  Расчет фундаментов глубокого заложения на период опускания от строительных нагрузок. |
| 6 | Методы искусственного улучшения оснований | Замена слабых грунтов в естественных основаниях. Устройство песчаных и гравелистых подушек, подушки в шпунтовых ограждениях.  Улучшение условий работы грунтов оснований. Устройство шпун­товых ограждений и боковых пригрузок около фундаментов.  Механические методы улучшения грунтов оснований. Уплотнение грунтов поверхностным трамбованием, глубинным вибрированием и песчаными сваями, предварительными пригрузками и понижением уров­ня грунтовых вод /действие гидродинамического давления/. Уплотне­ние слабых глинистых грунтов вертикальным дренированием. Процессы, происходящие в грунтах при использовании этих методов.  Методы закрепления слабых грунтов: химический, электрохимичес­кий и термический. Процессы, происходящие в грунтах при закрепле­нии.  Новейшие направления в разработке методов улучшения оснований. |
| 7 | Фундаменты под машины с динамическими нагрузками | Общие сведения о влиянии динамических воздействий на грунт. Причины, вызывавшие динамические нагрузки. Фундаменты под машины. Виды машин: машина с динамическими нагрузками; машины, требующие защиты от вибрации; машины, не создающие и не требующие защиты от вибрации.  Фундаменты под машины с динамическими нагрузками. Классифика­ция машин с динамическими нагрузками машины периодического и не­периодического действия.  Основные принципы расчета и конструирование массивных фунда­ментов под машины периодического и непериодического (ударного) действия. Понятие о рамных фундаментах под машины. |
| 8 | Фундаменты в особых условиях.  (на структурно-неустойчивых грунтах: илистых, заторфованных, набухающих, ленточных глинах, лессовых вечномерзлых грунтах) | Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах: илистых, заторфованных, набухающих, ленточных глинах, лессовидных и вечномерзлых.  Основные физические и механические свойства илов, заторфованных, набухающих грунтов и ленточных глин.  Особенности проектирования фундаментов на этих грунтах.  Лессовые грунты, их свойства и использование, как основания сооружений. Оценка просадочной толщи лессовых грунтов. Особен­ности возведения и конструирования фундаментов на этих грунтах.  Вечномерзлые грунты. Общие ведения о мерзлых и вечномерзлых грунтах. Свойства мерзлых грунтов при отрицательной температуре и при оттаивании. Фундаменты на этих грунтах. Проектирование сооружений при возведении их по методу сохранения мерзлого состояния грунтов оснований. То же по конструктивному методу с учетом оттаивания мерзлых грунтов по время эксплуатации сооружения и по методу предварительного оттаивания грунтов и подготовки осно­ваний. Морозное пучение грунтов и меры борьбы с выпучиванием фунда­ментов и других конструкций |
| **6 семестр** | | |
| 9 | Геотехнические проблемы развития городов | Современная строительная ситуация. Оценки последствий применения современных западных технологий устройства фундаментов. Анализ причин деформаций зданий. Причины разрушений соседних зданий при строительстве новых. Геотехнические критерии безопасности городской застройки |
| 10 | Концепция геотехнического сопровождения | Факторы риска и компоненты деформаций застройки. Предельно-допустимые дополнительные деформации существующей застройки. Определение геотехнической категории. Три категории по сложности строительства. Составляющие геотехнического сопровождения. Предварительная оценка геотехнической ситуации. Геотехническое обоснование проекта. Технологический регламент |
| 11 | Геотехнические аспекты обследования зданий | Особенности устройства фундаментов старых зданий. Критерии необходимости усиления. Учет изменения свойств грунтов под подошвой фундаментов в процессе эксплуатации зданий. Увеличение плотности, изменение влажности грунтов. Опытное определение характеристик уплотнения грунтов для геотехнических расчетов. Разгрузка грунта основания и ее учет при реконструкции. Исследование состояния грунтов под подошвой фундаментов с помощью современных экспресс-методов |
| 12 | Основы моделирования геотехнической ситуации | Использование упрощенных моделей основания для решения задач совместного расчета основания и сооружения. Основные технические проблемы современных расчетов. Основные эффекты, проявляющиеся при совместных расчетах. Закономерности работы фундаментов на естественном основании. Закономерности работы свайных фундаментов. Нелинейные модели механики грунтов для современных расчетов |
| 13 | Особенности реконструкции и строительства в условиях городской застройки | Устройство фундаментов мелкого заложения. Устройство свайных фундаментов. Определение несущей способности буронабивных свай. Изменение несущей способности свай во времени. Изменение несущей способности ненагруженных свай во времени. Изменение несущей способности нагруженных свай во времени |
| 14 | Усиления оснований и фундаментов | Технологии усиления оснований и фундаментов традиционным способом. Современные технологии усиления оснований и фундаментов. Особенности работы буроинъекционных свай усиления |
| 15 | Моделирование взаимодействия свай усиления с фундаментами | Методика численных исследований. Расчеты и сопоставление полученных данных с экспериментальными. Исследование усилий, возникающих в наклонных сваях. Расчет буроинъекционных свай по деформационной схеме. |
| 16 | Анализ влияния геотехнологий на массив грунта | Анализ влияния технологий устройства свай, связанных с вытеснением грунта. Вдавливание свай. Сваи, изготовляемые в грунте вкручиванием пуансона или «раскатной» скважины. Рекомендации по снижению негативных эффектов применении технологии, связанных с вытеснением грунта. Анализ технологий устройства свай, связанных с извлечением грунта. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| **5 семестр** | | | | | |
| 1 | Введение. Основные понятия и определения.Инженерно-геологические условия и свойства грунтов основания.Предельные состояния оснований сооружений | 2 | 4 | - | 2 |
| 2 | Фундаменты мелкого заложения.Расчет и конструирование жестких фундаментов | 2 | 12 | - | 2 |
| 3 | Расчет гибких фундаментов | 2 | - | - | 10 |
| 4 | Сваи и свайные фундаменты. Способы определения несущей способности свай. Расчет свайных фундаментов | 2 | 10 | - | 4 |
| 5 | Фундаменты глубокого заложения | 2 | - | - | 11 |
| 6 | Методы искусственного улучшения оснований | 2 | 6 | - | 2 |
| 7 | Фундаменты под машины с динамическими нагрузками | 2 | - | - | 10 |
| 8 | Фундаменты в особых условиях (на структурно-неустойчивых грунтах: илистых, заторфованных, набухающих, ленточных глинах, лессовых вечномерзлых грунтах) | 2 | - | - | 10 |
| **6 семестр** | | | | | |
| 9 | Геотехнические проблемы развития городов | 2 | 4 | - | 4 |
| 10 | Концепция геотехнического сопровождения | 2 | 4 | - | 2 |
| 11 | Геотехнические аспекты обследования зданий | 2 | 4 | - | 2 |
| 12 | Основы моделирования геотехнической ситуации | 2 | 4 | - | 2 |
| 13 | Особенности реконструкции и строительства в условиях городской застройки | 2 | 4 | - | 4 |
| 14 | Усиления оснований и фундаментов | 2 | 4 | - | 2 |
| 15 | Анализ влияния геотехнологий на массив грунта | 2 | 4 | - | 2 |
| 16 | Подземное строительство в условиях городской застройки на слабых грунтах | 2 | 4 | - | 4 |
| **Итого** | | **32** | **64** | **-** | **75** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Введение. Основные понятия и определения. Инженерно-геологические условия и свойства грунтов основания | Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2014. — 332 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58871 — Загл. с экрана. |
| 2 | Предельные состояния оснований сооружения |
| 3 | Фундаменты мелкого заложения.  Расчет и конструирование жестких фундаментов |
| 4 | Сваи и свайные фундаменты.  Способы определения несущей способности свай |
| 5 | Расчет свайных фундаментов |
| 6 | Фундаменты глубокого заложения |
| 7 | Методы искусственного улучшения оснований |
| 8 | Фундаменты в особых условиях (на структурно-неустойчивых грунтах: илистых, заторфованных, набухающих, ленточных глинах, лессовых вечномерзлых грунтах) |
| 9 | Геотехнические проблемы развития городов |
| 10 | Концепция геотехнического сопровождения |
| 11 | Геотехнические аспекты обследования зданий |
| 12 | Основы моделирования геотехнической ситуации | 1. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2014. — 332 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58871 — Загл. с экрана. |
| 13 | Особенности реконструкции и строительства в условиях городской застройки | Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2014. — 332 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58871 — Загл. с экрана. |
| 14 | Усиления оснований и фундаментов |
| 15 | Моделирование взаимодействия свай усиления с фундаментами |
| 16 | Анализ влияния геотехнологий на массив грунта |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2014. — 332 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58871 — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Основания и фундаменты транспортных сооружений: учеб. / В. И. Пусков [и др.] ; ред. А. М. Караулов. – М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008. – 292 с. – (Высшее профессиональное образование).

2. Основания и фундаменты транспортных сооружений [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2008. — 293 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59061 — Загл. с экрана.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*». [Электронный ресурс]. Введ.20.05.2011. : Министерство регионального развития Российской Федерации; М.: Минрегион России, 2011. – 156 с. :Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.

2. СП.24.13330.2011. Свайные фундаменты.- Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 152 с.

3. СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.- Введ. 2013-01-01. - М.:ОАО «ЦПП», 2012. - 159 с.

4. СП 14.13330.2011. Строительство в сейсмических районах.- Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 167 с.

* 1. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Механика грунтов, основания и фундаменты [Текст]: метод. указания к курсовому проектированию спец. «Пром. и гражд. стр-во» / ПГУПС, каф. «Основания и фундаменты»; разраб.: П. Л. Клемяционок, Н. Н. Морарескул. - СПб.: ПГУПС, 1994. – 59 с. : ил.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

**«Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cntd.ru/, свободный— Загл. с экрана;
3. Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный. — Загл. с экрана.
4. Бесплатная библиотека документов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://norm-load.ru>, свободный. — Загл. с экрана;
5. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com — Загл. с экрана.
6. Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.
7. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> – Загл. с экрана.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* технические средства (компьютерная техника и средства связи(персональные компьютеры, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий(компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийныхматериалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университете путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>

Дисциплина обеспечена необходимым комплексом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Users\Колобок\Dropbox\Скриншоты\Скриншот 2017-11-26 21.12.47.png |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |