Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 11:20:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и городского хозяйства
Марюшин Л.А.
«30» декабря 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основания и фундаменты сооружений

Направление подготовки
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Профиль подготовки
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация (степень) выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная

Москва 2020

1 Цели и задачи освоения дисциплины

«Основания и фундаменты сооружений» - специальная дисциплина, которая входит в общую программу уровневой подготовки бакалавров по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Дисциплина «Основания и фундаменты сооружений» рассматривает общие принципы проектирования оснований и фундаментов; дает общепрофессиональные и специальные знания методов расчета и проектирования оснований фундаментов.

Цель дисциплины – Обучение студентов основным профессиональным навыкам в области проектирования, строительства, эксплуатации, обследования и укрепления оснований и фундаментов вновь строящихся и реконструируемых объектов промышленного и гражданского назначения.

Задачами дисциплины является формирования у студентов знаний в области:

- анализа инженерно – геологических условий, их влияние на варианты принимаемых конструктивных решений фундаментов;
- расчета оснований фундаментов по предельным состояниям;
- проектирования фундаментов мелкого заложения при действии центральных и внецентренных;
- устойчивостиурасчет искусственного улучшения оснований (конструктивные, механические, физические);
- проектирования фундаментов на структурно – неустойчивых грунтах;
- реконструкции фундаментов и усиление оснований.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основания и фундаменты сооружений» относится к вариативной части.

Изучение данной дисциплины требует основных знаний, умений и компетенции студента по курсам:

- математики;
- сопротивлении материалов;
- строительной механики;
- теории упругости;
- инженерной геологии;
- механике грунтов;

Получение при изучении дисциплины знания будут использованы при изучении дисциплин:

- технология строительного производства;

- технология возведения зданий;
- железобетонные конструкции и др.

3Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Основания и фундаменты сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1.	Способен решать прикладные задачи строи-тельной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук
ПК–1	Способен осуществлять разработку и актуализацию нормативных, технических и организационно-методических документов для градостроительной деятельности
ПК–3	Способен определять необходимый технологический процесс, материалы и производственные мощности для производства бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:	- порядок проектирования и конструирования жестких фундаментов мелкого заложения при различных сочетаниях внешних нагрузок и грунтовых условиях; - принципы проектирования свайных фундаментов различной конструкции в различных инженерно – геологических условиях; - методику сравнения технико – экономических показателей фундаментов различной конструкции - основные тенденции и направления в совершенствовании конструктивных решений фундаментов различного назначения и улучшения грунтовых оснований; - методику и технологию реконструкции фундаментов существующих зданий.
УМЕТЬ:	- выбирать тип основания и оптимальный вариант фундамента; - проектировать фундаменты различных типов на различных основаниях.
ВЛАДЕТЬ:	- методами расчетов оснований и фундаментов зданий и сооружений; - способами усиления оснований и реконструкции фундаментов; - приемами проектирования фундаментов; - способами оформления технических решений фундаментов на чертежах.

4Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы (252 часов).

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек	п/з	л/р	сам. раб		
1.	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	6	4	10	-	20	контрольная работа 1	экзамен
2.	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	6	4	8	8	20		
3.	Свайные фундаменты	6	8		-	20		
4.	Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод и сырости	6	4	10	2	20		
5.	Методы преобразования строительных свойств грунтов.	7	8	10	6	24	контрольная работа 2	
6.	Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	7	4	10	-	20		
7.	Рекомендация фундаментов и усиление основания	7	4	6	2	20		
	Итого		36	56	18	144		

Содержание разделов дисциплины

4.1 Лекции

№ раздела	№ лекции	Основное содержание
1	1	Общее положение по проектированию оснований и фундаментов. Принципы расчета по предельным состояниям. Нагрузки, учитываемые при расчете оснований и фундаментов.
2	2	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.

		Виды и конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны. Конструкции ленточных фундаментов.

2	3	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, конструкций и материала фундаментов. Условие прочности по грунту. Расчетное сопротивление грунта. Определение размеров подошвы центрально нагруженных и внецентренно нагруженных фундаментов.
3	4	Свайные фундаменты. Область их применения. Конструктивные элементы фундаментов. Способы погружения забивных свай. Набивные сваи. Типы набивных свай.
	5	Определение несущей способности свай при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта. Расчет и проектирование свайных фундаментов по предельным состояниям.
4	6	Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости. Горизонтальная гидроизоляция. Обмазочная гидроизоляция стен подвалов и фундаментных конструкций. Антифильтрационная и антикоррозийная гидроизоляция. Использование дренажа в промышленном и гражданском строительстве.
5	7	Методы искусственного улучшения грунтов основания. Грунтовые подушки, шпунтовые ограждения, армирование грунтов, боковые пригрузки. Поверхностное уплотнение грунтов. Глубинное уплотнение оснований статистической нагрузкой. Закрепление грунтов.
6	8	Строительство на структурно- неустойчивых грунтах (общие положения),фундаменты в районах вечномерзлых грунтов. Фундаменты на лессовых и лесовидныхпросадочных грунтах. Фундаменты на набухающих грунтах. Фундаменты на насыпных грунтах. Строительство на скальных, за торфованныхи др. грунтах
7	9	Реконструкции фундаментов и усиление оснований. Строительство в стесненных условиях. Причины, вызывающие необходимость реконструкции застройки, фундаментов и усиления оснований (изменение конструктивной схемы здания, увеличение нагрузок на фундаменты, износ фундаментов, изменение свойств грунтов оснований и гидрогеологических условий, развитие недопустимых деформаций сооружений, проведение строительных работ вблизи существующих зданий и т.д.). Обследование оснований, фундаментов, строительных конструкций. Особенности инженерно-геологических изысканий при реконструкции объектов.Методы усиления оснований и фундаментов.

4.2 Практические занятия

№ раздела	№ занятия	Основное содержание
1	1	Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Определение наименования и физико-механических свойств грунтов.
2	2	Выбор типа фундамента мелкого заложения и основания. Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных особенностей сооружений.
	3	Сбор нагрузок, действующих на фундаменты.
	4	Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов при центральном и внецентренном загружении.
	5	Конструирование фундаментов мелкого заложения, проверка прочности по грунту.
	6	Определение осадок фундаментов мелкого заложения
3	7	Проектирование свайных фундаментов. Назначение отметки низа ростверка, типа и длины свай. Определение несущей способности свай.
	8	Определение несущей способности свай - стоек
	9	Размещение свай в плане. Конструирование ростверка. Проверка напряжение под нижними концами свай.
	10	Определение осадок свай фундамент
4	11	Гидроизоляция и обеспечение водонепроницаемости заглубленных в грунт конструкции, защита от коррозии.
1-4	12	Разбор примера решения контрольной работы
5	13	Проектирование грунтовой подушки. Основы проектирования грунтовых и песчаных свай, поверхностное уплотнение грунтов.
6	14	Основы проектирования фундаментов на вечномерзлых грунтах. Расчет несущей способности фундаментов мелкого заложения и свай в вечно-мерзлых грунтах.
	15	Элементы расчета оснований и фундаментов на просадочных грунтах. Определение характеристик просадочных свойств, расчет просадки основания от внешних нагрузок и собственного веса грунта, установление типа основания.
7	16	Определение допустимых давлений на грунты основания существующих фундаментов после реконструкции. Расчеты усиление реконструируемых фундаментов.
5-7	17, 18	Разбор примера решения контрольной работы

4.2 Лабораторные занятия

№ раздела	№ занятия	Основное содержание
2	1-2	Определение физико-механических характеристик глинистого грунта
	3-4	Определение физико-механических характеристик песчаного грунта
4	5	Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта
5	6	Определение угла внутреннего трения песчаных грунтов по углу естественного откоса
	7-8	Определение сжимаемости грунтов способом компрессии

7	9	Определение сопротивления грунтов сдвигу

5 Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основания и фундаменты сооружений» основывается на реализации компетентного подхода к обучению в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебному процессу в высших учебных заведениях

В программе курса отведено место, для лекционных занятий, предназначенных для освоения материала, так и для практических, помогающих получить конкретные навыки и закрепить полученные знания. В ходе лекции преподаватель знакомит студентов с теоретическими аспектами дисциплины, сопровождая их по необходимости демонстрационно- визуальными материалами. Во время практических занятий в группах проходит рассмотрение специфических вопросов, решений задач и разбор конкретных примеров по теме, рассмотренной на лекции, а также проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: www.fepo.ru, www.i-exam.ru.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе изучения дисциплины используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- индивидуальный опрос;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: www.fepo.ru, www.i-exam.ru;
- выполнение контрольных работ;
- экзамен по дисциплине.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

№	Текст вопроса
1.	Что называется основанием зданий и сооружений. На какие виды можно подразделить основания. Что такое естественные и искусственные основания.
2.	Назначение фундаментов, основные типы фундаментов.
3.	Какие работы включаются в комплекс инженерно-геологических изысканий.
4.	Что представляет собой инженерно-геологический разрез (покажите пример). Какие исходные данные необходимы для проектирования оснований.
5.	Какие причины вызывают осадки фундаментов.
6.	Какие нагрузки и воздействия должны учитываться при расчете оснований. Что такое постоянная и временная нагрузки, как они подразделяются.

7.	Что такое нормативная и расчетная нагрузки и коэффициент надежности по нагрузке. Два сочетания нагрузок, что в них входит.
8.	На какие две группы подразделяются предельные состояния. В чем основная цель расчета по предельным состояниям.
9.	Что оценивается при расчете оснований по первому предельному состоянию. Когда этот расчет необходим и когда допускается его не производить.
10.	В чем заключается основная задача расчета оснований и сооружений по второй группе предельных состояний. Всегда ли необходимо производить проверку деформаций основания совместно с сооружением.
11.	В каких условиях целесообразно применение фундаментов мелкого заложения. Назовите основные конструктивные элементы фундамента.
12.	Из каких условий назначается глубина заложения фундаментов мелкого заложения.
13.	Как назначается глубина заложения фундаментов в зависимости от различных схем напластований грунтов.
14.	Влияние климатических условий на глубину заложения фундаментов мелкого заложения.
15.	Назначение фундаментов мелкого заложения в зависимости от конструктивных особенностей зданий и сооружений, нагрузок, глубины заложения фундаментов соседних сооружений и прокладки коммуникаций.
16.	На какие типы подразделяются фундаменты мелкого заложения, из каких материалов они могут изготавливаться.
17.	Конструирование отдельных фундаментов под колонны и стены.
18.	Конструирование ленточных фундаментов под стены и колонны.
19.	Монолитные плитные фундаменты и фундаменты в виде перекрестных лент.
20.	Что такое расчетное сопротивление грунта основания R, от чего оно зависит.
21.	Что такое расчетное сопротивление R_0, как определяется, в чем отличие от расчетного сопротивления грунта основания R.
22.	В чем отличие центрально и внецентренно нагруженных фундаментов, как определяется давление под подошвой фундаментов и вид эпюр реактивных давлений под подошвами.
23.	Покажите фрагмент плана и одно из сечений ленточного фундамента.
24.	Покажите фрагмент плана и одно из сечений фундамента здания каркасного типа.
25.	Как определяются размеры подошвы центрально нагруженного фундамента под колонну и ленточный фундамент. Уточнение принятого размера подошвы фундамента.
26.	Как определяются размеры подошвы внецентренно нагруженного фундамента под колонну и ленточный фундамент. Уточнение принятого размера подошвы фундамента.
27.	Какие расчеты необходимо выполнить при проектировании фундамента.
28.	В чем заключается расчет фундамента по деформациям основания. Основные нормируемые расчетные показатели деформаций основания.
29.	Определение осадок оснований методом послойного суммирования.
30.	Что такое свая; из каких элементов состоит свайный фундамент. Область применения свайных фундаментов.
31.	Классификация свай по материалу, по способу устройства в грунте, по условиям взаимодействия с грунтом.

32.	Конструкции забивных свай по форме поперечного и продольного сечений, по материалу, по способу армирования, по конструкциям нижнего конца. Как погружаются сваи.
33.	Конструкции набивных свай по способам изготовления, материалу, по продольному профилю.
34.	По каким предельным состояниям выполняется расчет свайных фундаментов и их оснований.
35.	Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и по прочности грунта основания.
36.	Определение несущей способности висячих свай при действии вертикальной нагрузки расчетным методом СНиП.
37.	Выбор конструкции свайного фундамента, назначение типа и глубины заложения подошвы ростверка, способы устройства; длины и сечения свай в фундаменте и размещение их в плане.
38.	Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане.
39.	Определение размеров и конструирование ростверка.
40.	Расчет свайных фундаментов при внецентренном загружении.
41.	Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний (по деформациям).
42.	Способы защиты помещений и фундаментов от действия подземных вод и сырости.
43.	Для чего и как выполняется гидроизоляция заглубленных в грунт сооружений и фундаментов.
44.	Конструктивные методы улучшения условий работы грунтов: грунтовые подушки, шпунтовые ограждения, боковой пригруз.
45.	Поверхностное уплотнение грунтов оснований: область применения, применяемые механизмы и технология производства работ. Что такое «оптимальная влажность грунта».
46.	Глубинное уплотнение оснований песчаными и грунтовыми сваями.
47.	Закрепление грунтов способами цементации, силикатизации, смолизации, глинизации, битумизации.
48.	Какие грунты относятся к структурно-неустойчивым, область из распространения. Четыре группы мероприятий применяемых при строительстве в особых грунтовых условиях.
49.	Основные методы строительства на мерзлых и вечномерзлых грунтах (I и II принципы строительства).
50.	Основные сведения о строительстве на просадочных (лессовых) грунтах, показатель просадочности, методы строительства.
51.	Понятие о строительстве фундаментов на набухающих, заторфованных, насыпных грунтах.
52.	Методы усиления оснований и фундаментов: устройство обойм, уширение фундаментов, подводка свай и другие.

Перечень контрольных работ

№	Тема контрольной работы
1.	Расчет и проектирование фундаментов мелкого заложения по предложенным вариантам (см. приложение 1):

	- определить нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований; - оценить инженерно-геологические условия площадки строительства; - определить размеры подошвы фундамента мелкого заложения и законструировать фундамент;
2.	Расчет и проектирование свайного фундамента по предложенным вариантам (см. приложение 1): - определение несущей способности сваи; - конструирование свайного ростверка; - определение осадки свайного фундамента.

Текущий контроль

№	№ раздела	Текст вопроса
1.	1	Опишите основные принципы расчета по предельным состояниям.
2.		Какие нагрузки, учитываются при расчете оснований и фундаментов?
3.	2	Перечислите виды и конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны.
4.		Конструкции ленточных фундаментов.
5.		Как определяется глубина заложения фундаментов?
6.		Выбор типа, конструкций и материала фундаментов.
7.		Условие прочности по грунту.
8.		Определение размеров подошвы центрально нагруженных и внецентренно нагруженных фундаментов.
9.	3	Свайные фундаменты. Область их применения.
10.		Конструктивные элементы свайных фундаментов.
11.		Способы погружения забивных свай.
12.		Набивные сваи. Типы набивных свай.
13.		Расчет и проектирование свайных фундаментов по предельным состояниям.
14.	4	Способы защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости.
15.	5	Методы искусственного улучшения грунтов основания. Грунтовые подушки
16.		Методы искусственного улучшения грунтов основания. Шпунтовые ограждения.
17.		Методы искусственного улучшения грунтов основания. Армирование грунтов.
18.		Методы искусственного улучшения грунтов основания. Боковые пригрузки.
19.	6	Общие положения строительства на структурно - неустойчивых грунтах
20.		Конструкции фундаментов в районах вечномерзлых грунтов
21.		Конструкции фундаментов на насыпных грунтах.
22.	7	Реконструкции фундаментов и усиление оснований.
23.		Причины, вызывающие необходимость реконструкции застройки, фундаментов и усиления оснований
24.		Особенности инженерно-геологических изысканий при реконструкции объектов.
25.		Методы усиления оснований и фундаментов.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1.	Далматов Б.И. Механика грунтов, Основания и фундаменты сооружений (включая специальный курс инженерной геологии): Учебник.- СПб: Лань, 2012. – 416с.
2.	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
3.	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.

б) Дополнительная литература

1.	СП 50-101-2004. «Проектирование и устройство оснований и фундаментов»., 2004 г.
2.	СП 20.13330.2011. «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»
3.	В.Д. Кочергин, З.Л. Метелева, И.И. Ведяков. Основания и фундаменты сооружений. Раздел: Фундаменты мелкого заложения. Учебное пособие. ЭПИ МИСиС,2005г
4.	В.Д. Кочергин, З.Л. Метелева, И.И. Ведяков. Основания и фундаменты сооружений. Раздел: Свайные фундаменты. Учебное пособие. ЭПИ МИСиС,2004г
5.	СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов, 2005г

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека МГТУ «МАМИ» (http://lib.mami.ru/ebooks/);

www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»

http://elibrary.misis.ru/ Электронная библиотека НИТУ МИСиС.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1.	http://www.rsl.ru/ Российская Государственная Библиотека (РГБ), г. Москва
2.	http://www.prlib.ru/ Президентская библиотека им.Б.Н.Ельцина
3.	http://www.gpntb.ru/ Государственная публичная научно-техническая библиотека Россия
4.	http://www.nlr.ru/ Российская национальная библиотека
5.	http://elibrary.ru/defaultx.asp Научная электронная библиотека
6.	Система НТД Norma CS 2.0

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование оборудованных учебных аудиторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	**Фактический адрес учебных аудиторий и объектов**
№ 108 Лаборатория Прибор ГГП-30 для испытания грунтов на сдвиг. Прибор УВТ-2 для определения угла естественного откоса грунтов. Печь СНОЛ. Лабораторные весы. Электронные весы ВЛКТ-500, Разрывная машина ВНР Твердомер портативный ультразвуковой МЕТ-У1 Прибор УММ-50 Пресс П-125 Испытательная машина МУП-20 Прибор ИПА-МГ4.01 для определения толщины	144000 Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7 учебно-лабораторный корпус, каб. № 108

защитного слоя бетона Испытательная машина МУП-20 Влагомер МГ-4Б Тензометрический комплекс ТК-4 Прибор ИПС-МГ4+ Прибор ИПА-МГ4.01	

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (профиль «Промышленное и гражданское строительство») подготовки бакалавров.

Автор _____ /Доркин В.В./

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство » от _____года, протокол № _____.

Зав. кафедрой «ПГС» _____ /Зайцев А.Н./