

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Основания и фундаменты

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Промышленное и гражданское строительство»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Разработчик:

Зав.каф., к.т.н., доц.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

/Н.В.Купчикова/

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 17 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» протокол № 9 от 25.05.2017 г.

Заведующая кафедрой

(подпись)

/Н.В. Купчикова /

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство»

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(подпись)

/Н.В.Купчикова/

И. О. Ф

Начальник УМУ

(подпись)

/Ю.А. Шуклина/

И. О. Ф

Специалист УМУ

(подпись)

/Л.И.Игнатьева/

И. О. Ф

Начальник УИТ

(подпись)

/К.А. Шумак/

И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой

(подпись)

/Т. В. Морозова/

И. О. Ф

Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	12
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	16
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Основания и фундаменты» является подготовка бакалавра-строителя, знающего применение способов получения, хранения, преобразования, представления и передачи информации с помощью современных технических средств, обеспечивающие эффективное решение прикладных задач в строительной области.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основами теории информации, теории алгоритмов, математической логикой и комбинаторным анализом;
- освоение программных средств и технологий проектирования программных продуктов;
- изучение принципов построения вычислительных систем и их использования для обработки информации.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПКО-1 - Способностью проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.

Индикаторы:

ПКО-1.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства

ПКО-1.2. Выбор нормативно технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения

ПКО-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам

ПКО-2 - Способностью организовывать и проводить работы по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

Индикаторы:

ПКО-2.1. Выбор нормативно методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКО-2.2. Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования

ПКО-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКО-2.4. Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКО-2.5. Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения 10.003 Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности 16.126 Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения 33

ПКО-2.6. Контроль соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

ПКО-4 - Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения:

Индикаторы:

ПКО-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;

ПКО-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;

ПКО-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения;

ПКО-4.4. Выбор методики 3б расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;

ПКО-4.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;

ПКО-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний;

ПКО-4.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию;

ПКО-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства (ПКО-1.1.);
- нормативно технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения(ПКО-1.2);
- нормативно методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения (ПКО-2.1.);
- информацию о здании (сооружении), в том числе проводить документальное исследование(ПКО-2.2);
- информацию и нормативно технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения(ПКО-4.1);
- нормативно технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения (ПКО-4.2.);
- нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения (ПКО-4.3.);

уметь:

- выполнять обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения (ПКО-2.3);
- обрабатывать результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения(ПКО-2.4);
- выбирать методики 3б расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения (ПКО-4.4.);
- выбирать параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения (ПКО-4.5.);

- выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний (ПКО-4.6.);

владеть:

- оценкой технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам(ПКО-1.3);
- составлением проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения(ПКО-2.5);
- контролем соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения(ПКО-2.6);
- конструированием и графическим оформлением проектной документации на строительную конструкцию (ПКО-4.7.);
- представлением и защитой результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения(ПКО-4.8.).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.07 «Основания и фундаменты» реализуется в рамках блока «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Основы геотехники», «Инженерная геология и экология», «Архитектура», «Соппротивление материалов».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 4 з.е.; всего - 4 з.е.	8 семестр - 1 з.е.; 9 семестр - 2 з.е.; всего - 3 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	7 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	8 семестр - 4 часа; 9 семестр - 4 часа; всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 42 часа; всего - 42 часов	8 семестр — 4 часа; 9 семестр - 4 часа; всего - 8 часов
Самостоятельная работа (СРС)	7 семестр – 52 часа; Всего 52 часа	8 семестр - 28 часов; 9 семестр - 91 часов; всего - 119 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	7 семестр	9 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	7 семестр	9 семестр
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.	14	7	2	-	6	6	Курсовая работа, экзамен
2	Фундаменты мелкого заложения	14	7	2	-	6	6	
3	Свайные фундаменты	16	7	2	-	6	8	
4	Фундаменты глубокого заложения.	16	7	2	-	6	8	
5	Фундаменты на структурно-неустойчивых	16	7	2	-	6	8	
6	Фундаменты при динамических (сейсмических) воздействиях	16	7	2	-	6	8	
7	Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований строительство в условиях стенной застройки	16	7	2	-	6	8	
	Итого:	144		14	-	42	52	36

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.	8	8	1	-	1	6	Учебным планом не предусмотрено
2	Фундаменты мелкого заложения	10	8	1	-	1	8	
3	Свайные фундаменты	10	8	1	-	1	8	
4	Фундаменты глубокого заложения.	8	8	1	-	1	6	
5	Фундаменты на структурно-неустойчивых	32	9	1	-	1	30	Курсовая работа, экзамен
6	Фундаменты при динамических (сейсмических) воздействиях -	32	9	1	-	1	30	
7	Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований строительство в условиях стен-	35	9	2	-	2	31	
	Итого:	144		8	-	8	119	9

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.	1. Основы проектирования 2. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов
2	Фундаменты мелкого заложения	1. Конструкции фундаментов мелкого заложения 2. Расчет фундаментов мелкого заложения 3. Основные положения проектирования гибких фундаментов
3	Свайные фундаменты	1. Классификация 2. Взаимодействие свай с окружающим грунтом 3. Расчет несущей способности свай при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок
4	Фундаменты глубокого заложения.	1. Опускные колодцы 2. Кессоны 3. Тонкостенные оболочки и буровые опоры
5	Фундаменты на структурно-неустойчивых	1. Фундаменты в районах вечномёрзлых грунтов 2. Фундаменты на лессовых просадочных, набухающих, пылевато-глинистых, водонасыщенных, заторфованных, засоленных и насыпных грунтов
6	Фундаменты при динамических (сейсмических) воздействиях	1. Особенности динамических воздействий на сооружения и грунты 2. Фундаменты под машины 3. Основания и фундаменты в условиях сейсмике.
7	Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований строительства в условиях стесненной застройки	1. Особенности строительства в условиях реконструкции и стесненной застройки 2. Проектирование фундаментов в условиях реконструируемых зданий и стесненной застройки

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов
2	Фундаменты мелкого заложения	Проектирование и расчет фундаментов мелкого заложения. Основные положения проектирования гибких фундаментов
3	Свайные фундаменты	Расчет несущей способности свай при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок
4	Фундаменты глубокого заложения.	Проектирование и расчет фундаментов глубокого заложения (опускные колодцы, кессоны, тонкостенные оболочки и буровые опоры)

5	Фундаменты на структурно-неустойчивых	Проектирование фундаментов в районах вечномерзлых грунтов и фундаментов на лессовых просадочных, набухающих, пылеватоглинистых, водонасыщенных, заторфованных, засоленных и
6	Фундаменты при динамических (сейсмических) воздействиях	Проектирование фундаментов при динамических (сейсмических) воздействиях.
7	Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований строительства в условиях стеной застройки	Проектирование фундаментов в условиях реконструируемых зданий и стесненной застройки

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.	1. Основы проектирования 2. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	[1]-[12]
2	Фундаменты мелкого заложения	1. Конструкции фундаментов мелкого заложения 2. Расчет фундаментов мелкого заложения 3. Основные положения проектирования гибких фундаментов	[1]-[8],[10]-[12]
3	Свайные фундаменты	1. Классификация 2. Взаимодействие свай с окружающим грунтом 3. Расчет несущей способности свай при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок	[1]-[8],[10]-[12]
4	Фундаменты глубокого заложения.	1. Опускные колодцы 2. Кессоны 3. Тонкостенные оболочки и буровые опоры	[1]-[8],[10]-[12]
5	Фундаменты на структурно-неустойчивых	1. Фундаменты в районах вечномерзлых грунтов 2. Фундаменты на лессовых просадочных, набухающих, пылевато-глинистых, водонасыщенных, заторфованных, засоленных и насыпных грунтов	[1]-[8],[10]-[12]
6	Фундаменты при динамических (сейсмических) воздействиях	1. Особенности динамических воздействий на сооружения и грунты 2. Фундаменты под машины 3. Основания и фундаменты в условиях сеймики.	[1]-[8],[10]-[12]
7	Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований строительство в условиях стеной застройки	1. Особенности строительства в условиях реконструкции и стесненной застройки	[1]- [12]

		2. Проектирование фундаментов в условиях реконструируемых зданий и стесненной застройки	
--	--	---	--

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.	1. Основы проектирования 2. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	[1]-[12]
2	Фундаменты мелкого заложения	1. Конструкции фундаментов мелкого заложения 2. Расчет фундаментов мелкого заложения 3. Основные положения проектирования гибких фундаментов	[1]-[8],[10]-[12]
3	Свайные фундаменты	1. Классификация 2. Взаимодействие свай с окружающим грунтом 3. Расчет несущей способности свай при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок	[1]-[8],[10]- [12]
4	Фундаменты глубокого заложения.	1. Опускные колодцы 2. Кессоны 3. Тонкостенные оболочки и буровые опоры	[1]-[8],[10]- [12]
5	Фундаменты на структурно-неустойчивых	1. Фундаменты в районах вечномерзлых грунтов 2. Фундаменты на лессовых просадочных, набухающих, пылевато-глинистых, водонасыщенных, заторфованных, засоленных и насыпных грунтов	[1]-[8],[10]-[12]
6	Фундаменты при динамических (сейсмических) воздействиях	1. Особенности динамических воздействий на сооружения и грунты 2. Фундаменты под машины 3. Основания и фундаменты в условиях сейсмике.	[1]-[8],[10]- [12]
7	Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований строительство в условиях стесненной застройки	1. Особенности строительства в условиях реконструкции и стесненной застройки 2. Проектирование фундаментов в условиях реконструируемых зданий и стесненной застройки	[1]-[12]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом *не предусмотрены*

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Курсовая работа на тему: «Расчет и проектирование фундаментов зданий и сооружений»

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных работ	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить 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.
Практические занятия	Занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция. На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.
Самостоятельная работа	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.
Курсовая работа	Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Основания и фундаменты».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Основания и фундаменты», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие - занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Технологии проблемного обучения

По дисциплине «Основания и фундаменты» лекционные занятия проводятся с использованием следующих технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

По дисциплине «Основания и фундаменты» практические занятия проводятся с использованием следующих технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Основания и фундаменты» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции- беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии

По дисциплине «Основания и фундаменты» лекционные занятия проводятся с использованием следующих информационно-коммуникационных образовательных технологий:

Лекция-визуализация - изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Берлинов М.В., Ягупов Б.А., Расчет оснований и фундаментов. Издательство: Москва, Стройиздат, 2001-272с

2. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии). Учебник. Издательство: Санкт-Петербург, Лань, 2017.-416с.

3. Берлинов М.В. Основания и фундаменты. Учебник. Издательство: Санкт-Петербург, Лань, 2016.-320с

4. Савельев А.В. Основания и фундаменты сооружений: учебное пособие. Москва: Альтаир, МГАВТ, 2014-119с. - [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429642&sr=1

б.Ануфриев Д. П., Золина Т.В., Боронина Л. В., Купчикова Н.В., Жолобов А. Л. Новые конструкции и технологии при реконструкции и строительстве зданий и сооружений. - М.: «АСВ»,2013г. 208 с. <http://edu.aucu.ru>

б) дополнительная учебная литература:

5. Малышев М.В., Болдырев Г.Г. Механика грунтов. Основания и фундаменты. Учеб. Пособие. Издательство: Москва, Ассоциация строительных вузов, 2001.- 311с.

6. Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В. Механика грунтов, основания и фундаменты. Издательство: Москва, АСВ, 1994-523с.

7. Черныш А.С., Калачук Т.Г., Куликов Г.В. Расчет оснований и фундаментов: учеб-

ное пособие. Изд-во: Белгород, Белгородский государственный технологический университет им.

В.Г. Шухова, 2014-83с.<http://www.iprbookshop.ru/28392.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

8. Купчикова Н.В. УМП по выполнению курсовой работы по дисциплине «Основания и фундаменты» (для очной и заочной формы обучения). Астрахань. АГАСУ.2017 г. - 28 с.

г) периодические издания:

9. Вестник МГСУ;

10. Основание, фундаменты и механика грунтов.

д) нормативная литература:

1. "СП 20.13330.2011. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*" (утв. Приказом Минрегиона РФ от 27.12.2010 N 787) /Консультант-Плюс}

2. "СП 22.13330.2016. Свод правил. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*" (утв. Приказом Минстроя России от 16.12.2016 N 970/н) /КонсультантПлюс}

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription; AV-Лицензия Dr.Web Desktop, Server Security Suite; AV-Лицензия Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition; Apache Open Office; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Google Chrome; Mozilla Firefox; VLC media player; Справочная правовая система КонсультантПлюс.

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

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>);

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

Электронно-библиотечные системы:

3. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>):

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека elibrary.ru(<http://www.elibrary.ru/>)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной ра-	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, литер Е, № 309 учебный корпус №10	№ 309, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Наглядные пособия.
2	Аудитория для практических занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, литер Е, №112 учебный корпус №10	№112, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели. Наглядные пособия.
3	Аудитория для курсового проектирования 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, литер Е, №303 учебный корпус №10	№303, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели. Демонстрационное оборудование. Учебно-наглядные пособия. Компьютер -12 шт. Переносной мультимедийный комплект
4	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, литер Е, № 303 учебный корпус №10	№303, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели. Демонстрационное оборудование. Учебно-наглядные пособия. Компьютер - 12 шт. Переносной мультимедийный комплект
5	Аудитория для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, литер Е, № 303 учебный корпус №10	№303, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели. Демонстрационное оборудование. Учебно-наглядные пособия. Компьютер - 12 шт. Переносной мультимедийный комплект
6	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, литер Е № 303 учебный корпус №10	№303, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели. Демонстрационное оборудование. Учебно-наглядные пособия. Компьютер - 12 шт. Переносной мультимедийный комплект

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Основания и фундаменты» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Основания и фундаменты» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей)

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
Основания и фундаменты
(наименование дисциплины)**

на 20__ - 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство»
протокол № ____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Основания и фундаменты»

ООП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**,
профиль подготовки *«Промышленное и гражданское строительство»*
по программе *бакалавриата*

Ю. Ю. Свиреповым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Основания и фундаменты»* ООП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре *«Промышленное и гражданское строительство»* (разработчик – доц. ,к.т.н., **Н.В.Купчикова**).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Основания и фундаменты»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.15 №201 и зарегистрированного в Минюсте России 07.04.15 №36767.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *вариативной* части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, профиль подготовки *«Промышленное и гражданское строительство»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Основания и фундаменты»* закреплены **3 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина *«Основания и фундаменты»* взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, профиль подготовки *«Промышленное и гражданское строительство»* и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена и курсовой работы*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, профиль *«Промышленное и гражданское строительство»*.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины

«Основания и фундаменты» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Основания и фундаменты»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Промышленное и гражданское строительство»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному профилю.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Основания и фундаменты»** представлены: **вопросами к экзамену, заданием к курсовой работе, тестовыми заданиями.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Основания и фундаменты»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Основания и фундаменты»** ООП ВО по направлению **08.03.01 «Строительство»** по программе **бакалавриата**, разработанных **доц. к.т.н., Н.В. Купчиковой** соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, профиль подготовки **«Промышленное и гражданское строительство»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Директор ООО СК «Лиана»



Ю.Ю.Свиридов
И.О.Ф.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Основания и фундаменты» по направлению 08.03.01 «Строительство»

профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточного контроля: экзамена.

Целью учебной дисциплины «Основания и фундаменты» является выработать у студентов навыки оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки; обучить их методам расчета, проектирования оснований и фундаментов в различных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях, в том числе, в условиях стесненной городской застройки; обучить студентов методам обследования оснований и фундаментов эксплуатируемых зданий и сооружений, особенностям их расчета и методам усиления.

Задачами дисциплины являются:

- сформировать знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования оснований грунтовых массивов для зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки;
- сформировать навыки владения методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием, технологией проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием;
- сформировать способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам.

Учебная дисциплина «Основания и фундаменты» входит в Блок 1, вариативная часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Начертательная геометрия», «Геодезия», «Геология», «Теоретическая механика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов. Основы проектирования. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов

Раздел 2. Фундаменты мелкого заложения. Конструкции фундаментов мелкого заложения. Расчет фундаментов мелкого заложения. Основные положения проектирования гибких фундаментов

Раздел 3. Свайные фундаменты. Классификация. Взаимодействие свай с окружающим грунтом. Расчет несущей способности свай при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок

Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения. Опускные колодцы. Кессоны. Тонкостенные оболочки и буровые опоры

Раздел 5. Фундаменты на структурно-неустойчивых. Фундаменты в районах вечномёрзлых грунтов. Фундаменты на лессовых просадочных, набухающих, пылевато-глинистых, водонасыщенных, заторфованных, засоленных и насыпных грунтах.

Раздел 6. Фундаменты при динамических (сейсмических) воздействиях. Особенности динамических воздействий на сооружения и грунты. Фундаменты под машины. Основания и фундаменты в условиях сейсмики.

Раздел 7. Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований строительство в условиях стесненной застройки. Особенности строительства в условиях реконструкции и стесненной застройки. Проектирование фундаментов в условиях реконструируемых зданий и стесненной застройки.

Заведующий кафедрой «ПГС»

Подпись

/ Н.В. Купчикова/
И.О.Ф

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Основания и фундаменты

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Промышленное и гражданское строительство»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Разработчики:

Зав.каф., к.т.н., доц.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

/Н.В.Купчикова/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 17 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» протокол № 9 от 25.05.2017 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

/Н.В.Купчикова/

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство»

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(подпись)

/Н.В.Купчикова/

И. О. Ф.

Начальник УМУ

(подпись)

/Ю.А. Шуклина/

И. О. Ф.

Специалист УМУ

(подпись)

/Л.И.Игнатьева/

И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	8
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.3. Шкала оценивания	15
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	16
2.1. Экзамен	16
2.2. Курсовая работа	19
2.3. Тест	20
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	37

	сти инженерных изысканий, принципов проектирования оснований зданий и сооружений с учётом инженерногеологических условий строительной площадки								му: «Расчет и проектирование фундаментов зданий и сооружений», тест (вопрос №27), экзамен (вопросы №69-71)
ПК-2- 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	Знать:								
	методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием	X	X	X	X	X	X	X	Курсовая работа на тему: «Расчет и проектирование фундаментов зданий и сооружений», тест (вопросы №11-20), экзамен (вопросы №11-21,37-41)
	Уметь:								
	проводить инженерные изыскания, проектировать основания и конструкции фундаментов в соответствии с техническим заданием	X	X	X	X	X	X	X	Курсовая работа на тему: «Расчет и проектирование фундаментов зданий и сооружений», тест (вопрос №26), экзамен (вопросы №49-58)
	Владеть:								
	методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием, технологией проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием	X	X	X	X	X	X	X	Курсовая работа на тему: «Расчет и проектирование фундаментов зданий и сооружений», тест (вопрос №27), экзамен (вопросы №72-76)
ПК-3- способностью проводить предварительное	Знать:								
	последовательность проведения предварительного технико-экономического	X	X	X	X	X	X	X	Курсовая работа на тему: «Расчет и проектирование фундаментов

технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документацию, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контролирования соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам								зданий и сооружений», тест (вопросы №21-25), экзамен (вопросы № 22-36)
	Уметь:								
	выполнять предварительное техникоэкономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектноконструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам	X	X	X	X	X	X	X	Курсовая работа на тему: «Расчет и проектирование фундаментов зданий и сооружений», тест (вопрос №26), экзамен (вопросы № 59-68)
	Владеть:								
	способностью проводить	X	X	X	X	X	X	X	
	никоэкономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать								Курсовая работа на тему: «Расчет и проектирование фундаментов зданий и сооружений», тест (вопрос №27), экзамен (вопросы № 77-79)

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на

различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
1	2	3
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обуча- ющегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК-1- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и обслуживания, планировки и застройки населенных мест	Знает (ПК-1) нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования оснований грунтовых массивов для зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки	Обучающийся не знает и не понимает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования оснований грунтовых массивов для зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки	Обучающийся знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования оснований грунтовых массивов для зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования оснований грунтовых массивов для зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования оснований грунтовых массивов для зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ПК-1) пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципами проектирования оснований и	Обучающийся не умеет пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципами проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с учётом инженерно-	Обучающийся умеет пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципами проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических	Обучающийся умеет пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципами проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических	Обучающийся умеет пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципами проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий

	фундаментов зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки	строительной площадки	условий строительной площадки в типовых ситуациях.	условий строительной площадки в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	строительной площадки в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет (ПК-1) нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования оснований зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки	Обучающийся не владеет нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования оснований зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки	Обучающийся владеет нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования оснований зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования оснований зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования оснований зданий и сооружений с учётом инженерно-геологических условий строительной площадки в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК-2 - владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования оснований и конструкций фундаментов в	Знает (ПК-2) методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с	Обучающийся не знает и не понимает методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием	Обучающийся знает методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием в типовых условиях.	Обучающийся знает и понимает методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием в ситуациях повышенной сложности

соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	техническим заданием			циях и ситуациях повышенной сложности.	сти, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ПК-2) проводить инженерные изыскания, проектировать основания и конструкции фундаментов в соответствии с техническим заданием	Обучающийся не умеет проводить инженерные изыскания, проектировать основания и конструкции фундаментов в соответствии с техническим заданием	Обучающийся умеет проводить инженерные изыскания, проектировать основания и конструкции фундаментов в соответствии с техническим заданием в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет проводить инженерные изыскания, проектировать основания и конструкции фундаментов в соответствии с техническим заданием в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет проводить инженерные изыскания, проектировать основания и конструкции фундаментов в соответствии с техническим заданием в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет (ПК-2) методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием, технологией проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием	Обучающийся не владеет методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием, технологией проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием	Обучающийся владеет методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием, технологией проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием, технологией проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием, технологией проектирования оснований и конструкций фундаментов в соответствии с техническим заданием в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

ПК-3- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает (ПК-3) последовательность проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контролирования соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам	Обучающийся не знает и не понимает последовательность проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контролирования соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам.	Обучающийся знает последовательность проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контролирования соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает последовательность проведения технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контролирования соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает последовательность проведения технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контролирования соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
и другим нормативным документам	Умеет (ПК-3) выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую	Обучающийся не умеет выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию,	Обучающийся умеет выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документа-	Обучающийся умеет выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать про-	Обучающийся умеет выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую

	техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам.	законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам	цию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам в типовых ситуациях.	цию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет (ПК-3) способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых	Обучающийся не владеет способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим норма-	Обучающийся владеет способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и	Обучающийся владеет способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нор-	Обучающийся владеет способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим норма-

	проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по основаниям и фундаментам	основаниям и фундаментам	мативным документам по основаниям и фундаментам в типовых ситуациях.	мативным документам по основаниям и фундаментам в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	основаниям и фундаментам в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	---	--------------------------	--	---	--

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	(^«(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы:

*Для проверки уровня обученности ЗНАТЬ**

I .Историю формирования и развития фундаментостроения как науки. Роль российской школы механики грунтов и фундаментостроения. Пути дальнейшего развития теории и практики фундаментостроения.

2.Основные типы фундаментов. Их классификация в зависимости от характера работы, применяемых материалов. Преимущества и недостатки отдельных видов материалов.

3.От чего зависит и как определяется глубина заложения фундаментов? Нормативную и расчетную глубину промерзания.

4. Физические свойства нескальных и скальных грунтов и методы их определения.

5. Сжимаемость нескальных грунтов. Роль пористости в механических свойствах нескальных грунтов. Упругие и остаточные деформации. Структурную прочность. Накопление остаточных деформаций при повторном нагружении. Структурно-неустойчивые грунты и причины разрушения их структуры.

6. Механические свойства грунтов. Соппротивление нескальных грунтов сдвигу.

7. Фильтрацию воды в грунтах, понятие о начальном градиенте напора. Капиллярные явления.

8. Реологические процессы, ползучесть и длительная прочность грунтов. Стабилизированное и нестабилизированное состояние грунтов при сдвиге. Релаксацию напряжений.

9. Влияние динамических воздействий на механические свойства грунтов. Тиксотропия и разжижение грунтов.

10. Статистический подход к оценке физических и механических свойств грунтов.

II .Напряжения от собственного веса грунта.

12. Напряжения и деформации от сосредоточения сил и других нагрузок на поверхности грунта и в его среде. Распределение напряжений под подошвой фундамента (контактная задача).

13. Приложение теории предельного равновесия к определению предельных нагрузок на основание. Возникновение и развитие пластических областей под краями фундамента. Критические кривые напряжений.

M.Группы предельных состояний при расчете оснований и фундаментов. Учет совместной работы основания, фундамента и надфундаментной конструкции. Предельные деформации оснований. Учет инженерно-геологических и климатических условий, особенностей сооружения и методов производства работ при назначении предельных деформаций.

15. Современные и перспективные виды фундаментов (материалы, конструкции, методы устройства, области применения).

16. Конструкции фундаментов: монолитные и сборные массивные фундаменты, ленточные, коробчатые и плитные фундаменты.

17. Гидроизоляцию, дренаж и защита фундаментов от агрессивных жидкостей и грунтовых вод.

18.Основание положения расчета фундаментов из большеразмерных плит и лент. Гибкие фундаменты.

19. Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения опускных колодцев. Кессоны. Область применения.

20. Сваи. Классификация свай: материалы, конструкции, способ изготовления, область применения. Оборудование для погружения свай.

21. Буронабивные сваи, технология производства работы, применяемое оборудование.

22. Схему взаимодействия свай с грунтов. Испытание свай. Работу свай в составе

фундамента и их размещение в ростверке. Конструкции высоких и низких ростверков.

23. Уплотнение и закрепление грунтовых оснований. Средства уплотнения. Контроль качества уплотнения.

24. Устройство оснований с помощью втрамбованных подушек. Вытрамбованные котлованы.

25. Устройство искусственных оснований с помощью энергии взрыва. Гидровзрывной способ уплотнения грунтов.

26. Основные свойства закреплённых грунтов. Термическое и электрохимическое закрепление грунтов.

27. Природа колебательных движений фундаментов под машины. Колебания системы с одной степенью свободы.

28. Понятия о взаимодействии фундамента и основания с учетом излучения волн колеблющимся фундаментом.

29. Категории грунтов по сейсмическим свойствам. Основы сейсмического районирования.

30. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах.

31. Фундаменты в районах распространения вечномёрзлых грунтов. Механические свойства мёрзлых грунтов.

32. Фундаменты на лессовых просадочных грунтах.

33. Фундаменты на набухающих грунтах. Водозащитные мероприятия. Улучшение свойств оснований. Конструктивные мероприятия.

34. Фундаменты на слабых пылевато-глинистых водонасыщенных и заторфованных грунтах. Конструктивные мероприятия.

35. Особенности строительства на закарстованных территориях. Противокарстовая защита. Устройство противокарстовых фундаментов.

36. Особенности строительства в условиях реконструкции стесненной застройки. Изменение расчетной схемы здания, увеличение нагрузок на фундаменты. Изменение свойств грунтов основания.

37. Реконструкцию, ремонт и усиление фундаментов.

38. Возведение фундаментов вблизи существующих зданий. Деформации зданий при проведении рядом с ними строительных работ.

39. Особенности производства работ по возведению фундаментов. Крепление стен котлована.

40. Открытый водоотлив и искусственное понижение уровня грунтовых вод. Многоярусные установки. Искусственное замораживание водонасыщенных грунтов.

41. Защита помещений от грунтовой сырости. Гидроизоляция подвалов при малом и большом напоре грунтовых вод.

Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

42. Определять нагрузки и воздействия, учитываемые при расчете оснований и фундаментов.

43. Определять размеры жестких фундаментов под стену и колонну при центральной и внецентренной нагрузках.

44. Определять конечные значения осадки и крена фундамента инженерными методами. Проводить расчет деформаций оснований во времени. Проводить расчет деформаций оснований численными методами.

45. Применять теории предельного равновесия к определению давления грунта на сооружение.

46. Производить расчет подпорных стен, шпунтовых ограждений и анкерных креплений.

47. Применять теории предельного равновесия к решению задач об устойчивости откосов, фундаментов и сооружений. Проводить расчет устойчивости в предположении круглоцилиндрических и плоских поверхностей скольжения. Учитывать динамические и сейсмические воздействия.

48. Производить расчет оснований фундаментов глубокого заложения по предельным состояниям.

49. Определять параметры сопротивления на срезных приборах - лабораторных стабилометрах.

50. Определять нормативные и расчетные характеристики грунтов.
51. Применять теории сплошных и зернистых сред для определения напряжений и деформаций в грунтовом основании от действия внешних нагрузок.
52. Сопоставлять теоретические решения с результатами экспериментов.
53. Определять размеры опускного колодца в плане. Рассчитывать на всплытие, затирание, прогиб, перегиб.
54. Определять несущую способность свай при действии вертикальной и горизонтальной нагрузок.
55. Определять полную стабилизированную осадки свайного фундамента. Определять крен.
56. Производить расчет свайного фундамента по предельным состояниям.
57. Производить расчет ростверков.
58. Применять песчаные, грунтовые, песчано-гравийные подушки. Определять необходимость уплотнения, закрепления или замены грунта.
59. Производить расчеты, необходимые при устройстве искусственного основания с помощью грунта.
60. Закреплять грунты инъекциями цементных, силикатных, силикатно-глинистых растворов, синтетических смол и других веществ.
61. Производить расчет фундаментов под машины с динамическими нагрузками.
62. Производить расчет оснований фундаментов с плоской подошвой на сейсмические воздействия.
63. Производить расчет свайных фундаментов из забивных железобетонных свай на сейсмические воздействия.
64. Производить расчет просадочных деформаций. Устранять просадочные свойства грунтов.
65. Проводить оценку характера и степени опасности каркаса. Производить расчет фундаментных конструкций.
66. Определять предельно допустимые дополнительные деформации.
67. Производить расчет шпунтовой стенки.
68. Применять численные методы расчета к задачам механики грунтов и фундаментостроения.

Вопрос для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

69. Лабораторными методами определения сжимаемости грунтов в приборах одноосного и трехосного сжатия. Полевыми методами определения сжимаемости грунтов.
70. Полевыми методами определения параметров сопротивления сдвигу.
71. Методами устройства свай: забивка, вибропогружение, вдавливание, завинчивание.
72. Принципами использования вечномёрзлых грунтов в качестве оснований зданий и сооружений.
73. Принципами строительства на просадочных грунтах
74. Вариантным проектированием, принципами технико-экономического сопоставления вариантов фундаментов.
75. Проектированием фундаментов на подрабатываемых территориях. Принципами проектирования и защитными конструктивными мероприятиями.
76. Проектированием оснований и фундаментов реконструируемых зданий.
77. Конструктивными решениями при возведении фундаментов вблизи существующих зданий.
78. Основными положениями метода конечных разностей (МКР) и метода конечных элементов (МКЭ).
79. Принципами построения систем автоматизированного проектирования в фундаментостроении. Автоматизацией расчета оснований и фундаментов. Вариантным проектированием оснований и фундаментов.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.

2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Не-полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с
		трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

2.2. Курсовой работа

а) типовые задания:

1. Расчет и проектирование фундаментов зданий и сооружений

б) критерии оценивания

При оценке знаний курсовой работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, если установлен акт самостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Тест

Знать (ПК-1, ПК-2, ПК-3)

- 1 Коэффициент надежности по нагрузке принимают при расчете оснований по первой группе предельных состояний (по несущей способности)
- А) согласно ГОСТ Б)
 - Равным 1
 - В) согласно СП
2. Расчет оснований по деформациям должен производиться
- А) на основное сочетание нагрузок Б)
 - на основе временных нагрузок
 - В) на особое сочетание нагрузок
3. Нагрузки на перекрытия и снеговые нагрузки при расчете оснований по несущей способности считают:
- А) Кратковременными Б)
 - Длительными
 - В) Динамическими
4. Причины осадок уплотнения:
- А) Наличие пор в грунте.
 - Б) Неоднородность основания и напряжённого состояния.
 - В) Дисперсность грунтов.
- 5 Нормативную глубину сезонного промерзания грунта принимают
- А) равной средней из ежегодных минимальных глубин сезонного промерзания грунтов
 - Б) равной ежемесячных глубин сезонного промерзания грунтов
 - В) равной средней из ежегодных максимальных глубин сезонного промерзания грунтов
6. Нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_n для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле
- А) $d_{fn} = \alpha \sqrt{M_b}$ Б) $d_{fn} = d_0 M_Q$
 - $= d_0 M_Q$
 - В) $d_{fn} = y * d_0$
7. Расчетную глубину сезонного промерзания грунта определяют по формуле
- А) $d_{fn} = d_0 M_0$
 - Б) $d_f = k_h d_{fn}$
 - В) $\alpha \sqrt{M_Q}$
8. Глубину заложения наружных фундаментов допускается назначать независимо от расчетной глубины промерзания, если
- А) предусмотрены специальные теплотехнические мероприятия, исключающие промерзание грунтов
 - Б) без специальных исследований установлено, что они не имеют пучинистых свойств
 - В) глинистые грунты
9. Глубина заложения наружных и внутренних фундаментов неотапливаемых сооружений при отсутствии подвала или технического подполья
- А) от пола подвала или технического подполья Б) от уровня планировки
 - В) от уровня пола 1 этажа 10 Расчетное сопротивление грунта основания определяется по

A_1 $K_{\text{л}}$

Б)

$$R$$

—[M_qd_{lY'u} 4- (Af, - 1

$$+ M_c \mathcal{C}_n]$$
$$\mathcal{W}^1[\text{'W}_K, + M dy - (M-1 K\Gamma'_y + M_{JJ})]$$
$$y_1 \text{ aae } y_n$$
$$[M_r k_z b_{Y,,} + M J y', 1 +$$
$$\mathcal{R} =$$

11. Коэффициенты M_y, M_q, M_C принимаются в зависимости

$$\sigma_T(A) \leq p, p$$

Б)

 Φu

By

12. Определение расчетного сопротивления оснований сложенных рыхлыми песками, должно выполняться на основе

А) специальных исследований

Б) только по СП

В) по ГОСТ

13. Прерывистые фундаменты с повышением расчетного сопротивления основания не рекомендуются

А) в грунтовых условиях I типа по просадочности при отсутствии поверхностного уплотнения грунта в пределах деформируемой зоны;

Б) при сейсмичности менее 7 баллов.

В) при скальных основаниях

14. Что такое основание сооружения

А) Массив грунта, взаимодействующий с сооружением

Б) Это осадочные породы, воспринимающие нагрузку

В) Это аллювиальные и делювиальные горные породы

15. Малозаглубленный фундамент это

А) Фундамент с глубиной заложения подошвы ниже расчетной глубины сезонного промерзания грунта.

Б) Фундамент с глубиной заложения подошвы выше расчетной глубины сезонного промерзания грунта

В) Фундамент с глубиной заложения подошвы не зависящий от глубины сезонного промерзания грунта.

16. Фундамент сооружения

А) Часть сооружения, которая служит для передачи нагрузки от сооружения на основание

Б) Часть сооружения, которая служит для передачи нагрузки от основания на сооружение

В) Это часть сооружения ниже нулевой отметки.

17. Просадки это:

А) Вертикальные составляющие деформаций основания, происходящие в результате изменения структуры грунта

Б) Вертикальные составляющие деформаций основания, связанные с изменением объема грунтов

В) Вертикальные составляющие деформаций земной поверхности, вызываемые разработкой полезных ископаемых

18 Нагрузки - это

- а) изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо малы по сравнению с их средними значениями
- б) нагрузки, длительность действия расчетных значений которых существенно меньше срока службы сооружения
- в) внешние механические силы
- г) внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложений, людей и т.п.), действующие на строительные объекты

19. Длительные нагрузки - это

- а) нагрузки, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо малы по сравнению с их средними значениями
- б) нагрузки, длительность действия расчетных значений которых существенно меньше срока службы сооружения
- в) внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложений, людей и т.п.), действующие на строительные объекты
- г) нагрузки, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта малы

20. Кратковременные нагрузки - это

- а) нагрузки, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо малы по сравнению с их средними значениями
- б) нагрузки, длительность действия расчетных значений которых существенно меньше срока службы сооружения
- в) внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложений, людей и т.п.), действующие на строительные объекты
- г) нагрузки, длительность действия расчётных значений которых существенно больше срока службы сооружения

21. Особые нагрузки - это

- а) нагрузки, длительность действия расчетных значений которых существенно меньше срока службы сооружения
- б) нагрузки, создающие аварийные ситуации
- в) нагрузки и воздействия (например, взрыв, столкновение с транспортными средствами, авария оборудования, пожар, землетрясение и отказ работы несущего элемента конструкций), создающие аварийные ситуации с возможными катастрофическими последствиями
- г) нагрузки, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо малы по сравнению с их средними значениями

22. Предельное (максимальное или минимальное) значение нагрузки в течение срока эксплуатации объекта - это

- а) расчетное значение нагрузки
- б) расчетные сочетания нагрузок
- в) нормативное (базовое) значение нагрузок
- г) особые нагрузки

23. Все возможные неблагоприятные комбинации нагрузок, которые необходимо учитывать при проектировании объекта - это

- а) кратковременные нагрузки

- б) расчетное значение нагрузки
- в) нормативное (базовое) значение нагрузок
- г) расчетные сочетания нагрузок

24. Сочетание каких нагрузок представлены в формуле:

$$C_m - Pd + (Y_1]P/1 + VJ//2P12 + Y/3^{\wedge}/3 + \bullet \ll \bullet) + \quad + V/2Л2 + YгзЛз+-*-))$$

- а) основные сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных и кратковременных
- б) особые сочетания нагрузок, состоящие из особых нагрузок
- в) особые сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок
- г) сочетания постоянных и длительных нагрузок

25. Сочетание каких нагрузок представлены в формуле: $C_s — C_m + P_s$

- а) сочетание длительных и особых нагрузок
- б) особые сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных, кратковременных
- в) особые сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок

Уметь (ПК-1, ПК-2, ПК-3)

26. Запроектировать фундамент мелкого заложения под наружную стену. Исходные данные:

№	Номер зачет. книжки	Ширина наружных стен (м)	Расчетная нагрузка кН/пог м	Отмена пола подвала	Отметка пола 1 этажа	Грунт основания												Глубина бурения (м)
						Первый слой - насыпь неслежа- вшаяся	Второй слой – тугопластичный суглинок									Третий слой – песок сред- ней круп- ности, средне й плот- ности насы- щен- ной водой		
							кН/м3 γ_{II}	Мощно- стью (м)	Мощность (м)	I_L	кПа R0II	кН/м3 γ_{II}	кН/м3 γ_s	w	в градуса- φ_{II}		кПа CII	
1	003	0,4	505	2,51	0,9	12	1,0	4,3	0,1	21 0	10	20,8	0,2	16°	19,0	300	15	
2	015	0,4	507	2,52	0,9	13	1,0	4,3	0,2	22 0	20	21,8	0,2	26°	20,0	400	15	
3	002	0,4	509	2,53	0,9	14	1,0	4,3	0,3	23 0	30	22,8	0,2	26°	21,0	500	15	
4	013	0,4	511	2,54	0,9	15	1,0	4,3	0,4	24 0	40	23,8	0,2	19°	22,0	300	15	
5	012	0,4	513	2,55	0,9	17	1,0	4,3	0,5	25 0	10	24,8	0,2	19°	19,0	400	15	
6	Oil	0,4	515	2,56	0,9	18	1,0	4,3	0,6	21 0	20	25,8	0,2	20°	20,0	500	15	
7	024	0,4	517	2,57	0,9	19	1,0	4,3	0,7	22 0	30	26,8	0,2	24°	21,0	300	15	
8	004	0,4	519	2,58	0,9	20	1,0	4,3	0,8	23 0	40	21,8	0,2	22°	22,0	400	15	
9	008	0,4	521	2,59	0,9	21	1,0	4,3	0,9	24 0	10	22,8	0,2	23°	20,0	500	15	
10	006	0,4	523	2,60	0,9	22	1,0	4,3	0,2	25 0	20	23,8	0,2	24°	21,0	300	15	
11	007	0,4	525	2,61	0,9	23	1,0	4,3	0,4	26 0	30	24,8	0,2	25°	22,0	400	15	

ОТВЕТ. Проектирование фундамента мелкого заложения Исходные данные. Необходимо запроектировать фундамент под наружную стену 8-этажного здания с подвалом в Астрахани. Ширина наружных стен 0,4 м. Расчетная нагрузка по второму предельному состоянию, собранная до верхнего обреза фундамента (низа пола первого этажа) равна $N_n = \gamma_f(N_n \pm N_b) = 1,0 \times (495 + 14) = 509$ кН/пог.м. Отметка пола подвала - 2,53 м. Отметка пола 1-го этажа ± 0.00 на 0,9 м выше планировочной. Грунты основания: I слой - насыпь несележавшаяся мощностью 1,0 м, расчетная величина удельного веса грунта $\gamma_c = 14$ кН/м³. II слой мощностью 4,3 м, $\gamma_c = 0,3$ - тугопластичный суглинок, $\gamma_o = 230$ кПа, $\gamma_{up} = 30$ кН/м³, удельный вес твердых частиц $\gamma_s = 22,8$ кН/м³, естественная влажность - $w = 0,2$, расчетное значение угла внутреннего трения - $\varphi = 26^\circ$, расчетное значение удельного сцепления - $c = 21,0$ кПа. Прочностные характеристики f_c и c определены по результатам непосредственных испытаний грунта. III слой - песок средней крупности, средней плотности, насыщенный водой, $R_o = 500$ кПа. Грунт вскрыт бурением до глубины 15 м.

1. Определение глубины заложения фундаментов мелкого заложения с учётом:

- 1) Конструктивных особенностей подземной части здания:

$$cl = h_n - \gamma_{ц} + h_{cf} + h_s, [м], \text{ где:}$$

h_{cf} - толщина пола подвала, принимается 0,30 м; h_s - заглубление подошвы фундамента от низа пола подвала, $h_s = 0$ м; h_n - разность отметок пола первого этажа ($+0.000$) и пола подвала (-1.700), $h_n = 1.700$ / 1ц - высота цоколя - разность отметок $+0.000$ и поверхности планировки $DL = -0.600$, / 2ц = 0.600 м.

$$d = 1,700 - 0,600 + 0,300 + 0 = 1,400 \text{ м.}$$

- 2) Климатические условия района строительства (глубины промерзания):

$$d_j = \kappa_{jj} \times d_{fn}, [м]$$

где, κ_{jj} - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима здания.

Для домов с подвалом или техническим подпольем $\kappa_{jj} = 0,6$;

d_{fn} - нормативная глубина промерзания, для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, определяется по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, [м]$$

где, d_0 - величина, м, принимаемая для суглинков и глин - 0,23;

M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений средне-месячных отрицательных температур за зиму в данном климатическом районе, принимаемый по СП «Строительная климатология и геофизика», для Астрахани $M_t = 24$.

$$d_{fn} = 0,23 \sqrt{24} = 1,13 \text{ м, } d_f =$$

$$0,6 \times 1,13 = 0,678 \text{ м.}$$

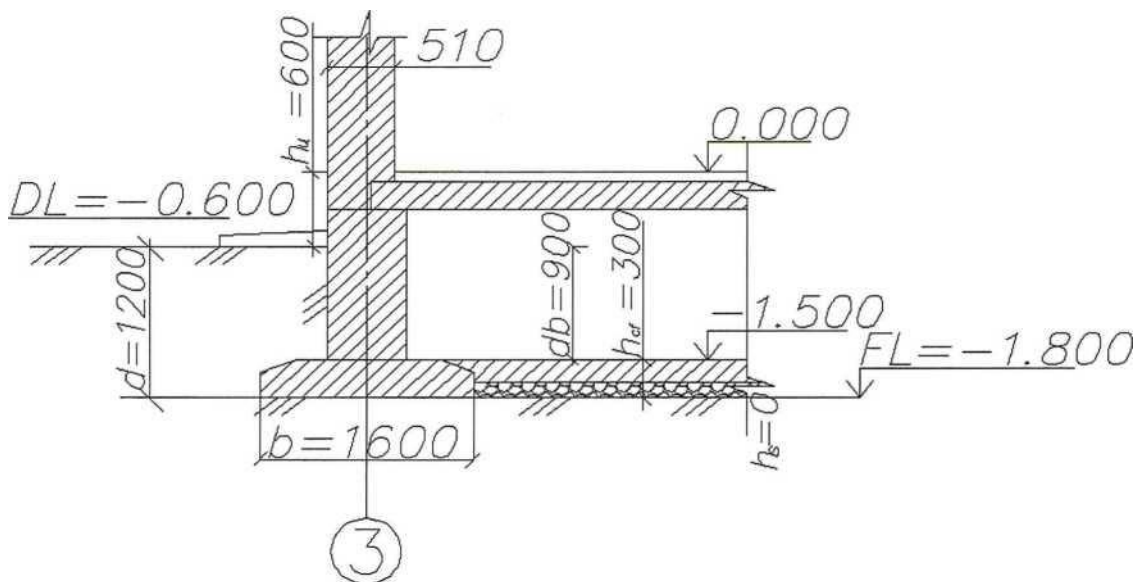


Рис.1. Разрез по ленточному фундаменту

3. Подбор площади подошвы фундамента под наружную стену.

1) Определяем среднее давление p_n под подошвой фундамента для каждой

$$P_{ил} \sim \frac{N_{fj} + N_{ф.т./т}}{b \cdot l_{пог.м}}, \text{ где } (i=1,2,3).$$

Неизвестная расчётная нагрузка N_{fj} определяется для принятых 3-х значений ширины b по приближённой формуле:

$$P_{ф.1} = b_1 \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{ср} = 1 \cdot 1 \cdot 1,400 \cdot 20 = 28 \text{ кН}$$

$$P_{ф.2} = b_2 \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{ср} = 2 \cdot 1 \cdot 1,400 \cdot 20 = 56 \text{ кН}$$

$$P_{ф.3} = b_3 \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{ср} = 3 \cdot 1 \cdot 1,400 \cdot 20 = 84 \text{ кН}$$

где b - ширина подошвы фундамента, численно равная площади подошвы; d - глубина заложения фундамента, $d=1,400$;

$\gamma_{ср}$ - осреднённый удельный вес материалов фундамента, пола и грунта на выступах плиты, принимаемый равным 20 кН/м^3 .

$$P_{яд} = \frac{509 + 28}{1 \cdot 1} = 537 \text{ кПа}$$

$$P_{n2} = \frac{509 + 56}{2 \cdot 1} = 282,5 \text{ кПа}$$

$$P_{n.3} = \frac{509 + 84}{3 \cdot 1} = 197,6 \text{ кПа}$$

По полученным значениям p_n в зависимости от b строится график $P_n = f(b)$.

2) Вычисляем расчётное сопротивление грунта основания по формуле:

$$R = \gamma_{c1} \gamma_{c2} [M_y k_z b \gamma_u + M^{\wedge} \gamma_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma_u + M_c c_n],$$

где, γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы грунтового основания и здания во взаимодействии с основанием, определяем по таблице. $\gamma_{c2} = 1$?

k - коэффициент, принимаемый равным 1, так как прочностные характеристики грунта (p_u , c) определены по результатам непосредственных испытаний грунтов;

M_y , M_q , M_c - коэффициенты, принимаемые по таблице, в зависимости от расчётного значения угла внутреннего трения грунта (p_u , находящегося непосредственно под подошвой фундамента, т.е. «рабочего слоя. При $\phi_n = 26^\circ$, $M_y = 0,84$, $M_q = 4,37$, $M_c = 6,90$; k_z - коэффициент, принимаемый равным 1 при ширине фундамента $B < 10$ м;

γ_u - осреднённое (по слоям) расчётное значение удельного веса грунтов, залегающих выше отметки подошвы фундамента, т.е. в пределах глубины заложения фундамента $d = 1,400$ м (от подошвы фундамента до уровня планировки срезкой или подсыпкой; предварительная высота монолитного фундамента принята 0,5 м), т.к. фундамент располагается в уровне одного слоя суглинка тугопластичного, следовательно $\gamma_u = \gamma_{cf} = 20$ кН/м³;

c_u - расчётное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, $c_u = 21$ кПа;

d_b - приведённая глубина заложения фундамента со стороны подвала, м, вычисляется по

$$d_b = h_s + h_{cf} \times \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_{II}},$$

формуле:

где, h_s - толщина слоя грунта от отметки подошвы фундамента до отметки низа пола подвала, 0 м;

h_{cf} - толщина конструкции пола подвала, м;

γ_{cf} - расчётное значение удельного веса материала конструкции пола подвала, принимается равным 22 кН/м³.

$$d_b = 0 + 0,3 \times \frac{22}{20} = 0,22 \text{ м},$$

d_b - глубина подвала - расстояние от уровня планировки до пола подвала, м, $d_b = 1,100$ м.

Вычисление R по формуле из СП «Основания зданий и сооружений»

проводится при значении $B = 0$ и по любому другому значению, например, $B = 3$ м, т.к. его величина изменяется по линейному закону.

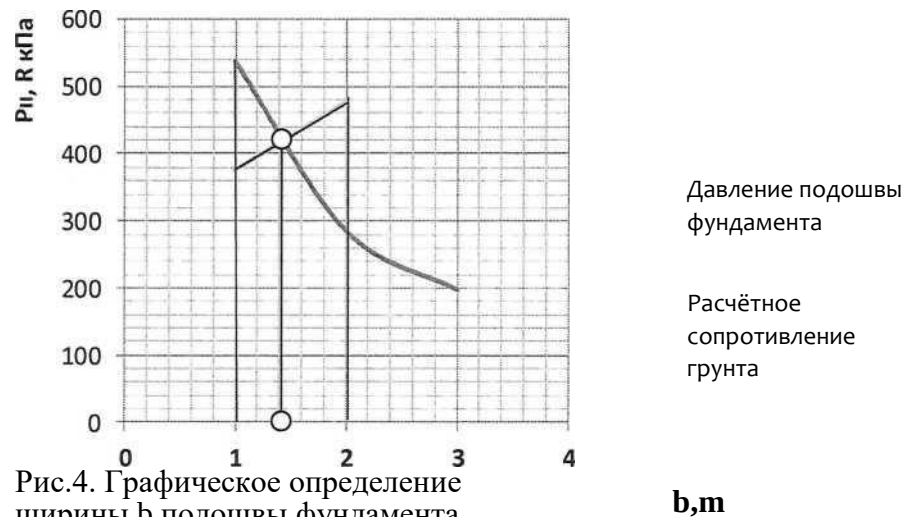
Определение значения R при $B = 0$ м:

$$R = [0,84 * 1 * 0 * 30 + 4,37 * 0,22 * 30 + (4,37 - 1) 1,100 * 30 + 6,90 * 21] = 376,13 \text{ кПа}$$

Определение значения R при $B = 3$ м:

$$----- \frac{1}{1} [0,84 * 1 * 3 * 30 + 4,37 * 0,22 * 30 + (4,37 - 1)1,100 * 30 + 6,90 * 21] = 475,92 \text{ кПа}$$

Строим график зависимости $R=f(b)$. Точка пересечения прямой $R=f(b)$ и кривой $R_{расч}=f(b)$ определяет предварительное значение требуемой ширины подошвы ленточного фундамента $B_T=1,41$ м.



3) Выбираем фундаментную плиту с шириной ближайшей к требуемой $B_T=1,41$ м. Выбрали монолитный фундамент шириной $b=1,41$ м, высотой $h=0,5$ м, и определяем новое значение R при такой ширине фундамента.

При этом высота плиты h и приведенная глубина заложения d остаются прежними.

$$[0,84 * 1 * 1,41 * 30 + 4,37 * 0,22 * 30 + (4,37 - 1)1,100 * 30 + 6,90 * 21] = 423,04 \text{ кПа}$$

Владеть (ПК-1, ПК-2, ПК-3)

27. Методикой проектирования свайных фундаментов

Исходные данные:

№	Номер зачетной книжки	Длина L, м	Высота Н, м	Толщина наружных стен, см	Толщина внутренних стен, см	Глубина подвала, м	Ширина стеновых фундаментных блоков, см	Планировочная отметка, м	Расчетная вертикальная нагрузка, кН/на пог. м	Характеристика прочности	Характеристика грунта Услоя
1	003	56	40	64	51	1,7	60	0,6	500	26	47
2	015	56	40	64	51	1,7	60	0,6	530	25	37
3	002	56	40	64	51	1,7	60	0,6	560	24	31
4	013	56	40	64	51	1,7	60	0,6	610	23	25
5	012	56	40	64	51	1,7	60	0,6	640	22	22
6	011	56	40	64	51	1,7	60	0,6	670	26	47
7	024	56	40	64	51	1,7	60	0,6	700	25	37
8	004	56	40	64	51	1,7	60	0,6	500	24	31
9	008	56	40	64	51	1,7	60	0,6	530	23	25
10	006	56	40	64	51	1,7	60	0,6	560	22	22
11	007	56	40	64	51	1,7	60	0,6	610	26	47

ОТВЕТ:

Проектирование свайных фундаментов под наружную несущую стену *Исходные данные.* Дом имеет длину $L = 56$ м, высоту $H = 40$ м. Стены дома кирпичные, шесть этажей из полнотелого и шесть из щелевого кирпича. Толщина наружных стен 64 см, внутренних - 51 см. Под всем домом имеется подвал глубиной 1,7 м от планировочной отметки. Стены подвала из стеновых фундаментных блоков ФБС шириной 60 см. Планировочная отметка DL, совпадающая с отметкой природного рельефа NL, находится на 0,6 м ниже отметки пола первого этажа (0.00) 131.4. Пол подвала толщиной 20 см - на отметке (-2.3) 129.1. Расчетная вертикальная нагрузка, собранная до отметки верхнего обреза фундамента (-0.2) 131.2, составляет $N_i = 560$ кН на 1 пог. м длины фундамента. Характеристики прочности и с грунта V слоя - глины тугопластичной приняты по таблице. Необходимо запроектировать свайный фундамент под наружную стену этого дома.

1. Расчетная нагрузка.

$$N_{\text{полн}} = N_i + 1,2(Q + G),$$

где, N_j - расчетная нагрузка от сооружения, $N_i = 1,2 \cdot 466,6 = 560$ кН;

1,2 — обобщенный коэффициент перегрузки для перерасчета нормативных нагрузок Q и G в расчетные по I предельному состоянию;

Q - собственный вес ростверка и надростверковой конструкции на 1 пог.м.,

$$Q = V_{\text{р}} \cdot \rho \cdot \gamma_{\text{н}} + V_{\text{ст}} \cdot \rho \cdot \gamma_{\text{н}} = 0,75 \cdot 25 \cdot 1,1 + 0,558 \cdot 25 \cdot 1,1 = 20,63 + 15,345 = 35,975 \text{ кН};$$

G - пригрузка грунтом и полом подвала на обрезах ростверка, так как конструкция фундамента ещё не разработана, $G = G_{\text{гр}} + G_{\text{пл}}$, кН,

где, $G_{\text{гр}}$ - вес грунта на внешнем обрезе ростверка,

$$G_{\text{гр}} = 0,822 \cdot 0,35 \cdot \gamma_{\text{ср}} = 0,822 \cdot 0,35 \cdot 18 = 5,18 \text{ кН},$$

$G_{\text{пл}}$ - пригрузка внутреннего обреза ростверка бетонным полом подвала,

$$G_{\text{пл}} = 3,325 \cdot 0,32 \cdot 1 \cdot 1,1 = 1,17 \text{ кН}$$

$$G = 5,18 + 1,17 = 6,35 \text{ кН}.$$

$$N_{\text{фолн}} = 560 + 1,2(35,975 + 6,35) = 610,8 \text{ кН}.$$

2. Назначение предварительной глубины заложения ростверка и решение надростверковой конструкции.

На начальном этапе разработки проекта глубины заложения ростверка d_p может быть назначена лишь предварительно, так как неизвестна высота ростверка z_p , которая вычисляется после определения $R_{\text{св}}$ - расчетной нагрузки, допускаемой на одну сваю. Назначив предварительно из конструктивных соображений $h_p = 0,5$ м, получим глубину заложения ростверка d_p :

$$d_p = 2,3 + 0,2 + 0,5 - 0,6 = 2,4 \text{ м}.$$

3. Выбор вида свай, их длины и поперечного сечения.

По конструктивным соображениям подбираем свою С 60.30, длиной 6 м и сечение 30х30 см. Так как свая работает на сжатие её заделка в ростверк устраивается на 10 см, следовательно, рабочая длина сваи составляет 5,9 м. Нижний конец сваи при такой её длине будет погружен в глину тугопластичную на глубину 1,9 до отметки -122,5

4. Определение несущей способности сваи по грунту F_d и расчётной нагрузки $P_{св}$ на одну сваю.

$$F_d = Y_{CR}(Y_{CR}F_A + uZV_{cf}f_i h_i U 81) \text{ где, } u_c$$

- коэффициент условий работы сваи в грунте, $u_c = 1$;

R - расчётное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

A - площадь поперечного сечения сваи, м²;

u - наружный периметр поперечного сечения сваи, м;

f_i - расчётное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа;

h_i - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

Y_{CR} , $Y_{cf} \sim$ коэффициент условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, $Y_{CR} = Y_{cf} = 1$ -

-для глины тугопластичной, имеющей $\lambda = 0,3$, на средней глубине $z_x = 2,0$ м, $R = 30$ кПа,

-для суглинка желто-бурого пластичного, имеющего $\lambda = 0,54$, на средней глубине $z_2 = 4,52$ м, $R/2 = 20,4$ кПа.

-для глины желто-бурой пластичной, имеющей $\lambda = 0,65$, на средней глубине $z_3 = 7,38$ м, $R/3 = 14,34$ кПа.

-для суглинка желто-бурого пластичного, имеющего $\lambda = 0,54$, на средней глубине $z_3 = 9,03$ м, $R/3 = 23,51$ кПа,

-для глины коричневой пластичной, имеющей $I_L = 0,5$, на средней глубине $z_3 = 10,30$ м, $R/3 = 27,5$ кПа, $K = 1510$ кПа.

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 1510 \cdot 0,09 + 1,2(1 \cdot 30 \cdot 2,47 + 1 \cdot 20,4 \cdot 4,1 + 1 \cdot 14,34 \cdot 1,63 + 1 \cdot 23,51 \cdot 1,67 + 1 \cdot 27,5 \cdot 10,06)] = 732,324 \text{ кН.}$$

Расчётная допускаемая нагрузка на сваю $P_{св}$ определяется по формуле:

$$P_{св} = \frac{F_d}{\gamma_k}$$

где, γ_k - коэффициент надёжности, $\gamma_k = 1,4$.

$$P_{св} = \frac{732,324}{1,4} = 523,09 \text{ кН.}$$

5. Определение необходимого числа свай n в свайном фундаменте, размещение их в плане, определение ширины b_p и высоты h_p ростверка

Необходимое число свай n на один погонный метр длины ленточного фундамента определяется по формуле:

$$n = \frac{L^7 1}{P_{св} - 8d^2 \cdot h \cdot Y_{ср}}$$

где, $8d^2$ - осреднённая грузовая площадь вокруг сваи. С которой передаётся

нагрузка от собственного веса ростверка, надростверковой конструкции и грунтовой пригрузке на ростверке;

d - диаметр (сторона ростверка), $d=0,3$ м;

h - высота ростверка и надростверковой подземной конструкции, нагрузка от которых не вошла в расчёт при определении $L^{\wedge}$, $h=1,700$ м;

$\gamma_{\text{ср}}$ - средний удельный вес грунта и бетона над подошвой ростверка,

$$\gamma_{\text{ср}} = 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

$$n = \frac{610,79}{523,09 - 8 * 0,3^2 * 1,7 * 20} = 1,22 \text{ сваи пог. м}$$

Определяем расстояние a между сваями.

$$a = \frac{1,22}{1,22} = 0,82 \text{ м.}$$

Полученное значение $a=0,82 \text{ м} < 0,9 \text{ м}$, принимаем двухрядное расположение свай, с тем чтобы расстояние между соседними сваями одного и другого рядов составляло $3d=0,9$ м, а по длине ростверка - $0,82$ м.

Расстояние между рядами свай определяется из треугольника abc :

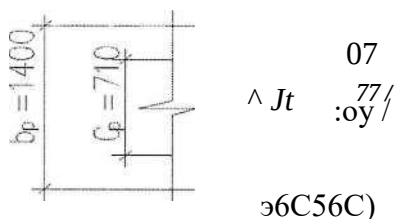
$$c_p = \sqrt{0,9^2 - 0,82^2} = 0,37 \text{ м.}$$

Расстояние от внешней грани вертикально нагруженной сваи до края ростверка принимаем равным $0,3d+5$ см при двух рядном размещении свай, но не менее 10 см.

$$b_p = 0,37 + 2 * 0,15 + 2(0,3 * 30 + 5) = 1,39 \text{ м}$$

Принимаем $b_p = 1,4$ м.

Рис. 1 План расположения свай под ростверком(наружная стена).



		окончании изучения дисциплины		хождении студентом процедуры тестирования (экзаменационный лист)
--	--	-------------------------------	--	--

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированноеTM компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.