МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.07 «Усиление оснований и фундаментов»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теория и проектирование оснований и фундаментов
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.01.07 «Усиление оснований и фундаментов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.04.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 482 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	А.В Мальцев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Д.А. Шляхин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.А. Шляхин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 16
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 18
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 20
9. Методические материалы 20
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 22

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения объектов промышленного и гражданского назначения	ПК-2.1 Организовывает проведение испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения объектов промышленного и гражданского назначения	Владеть методикой подготовки отчетных документов по результатам испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Знать методику разработки нормативно методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций
			Уметь составлять планы проведения испытаний и/или обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
		ПК-2.2 Осуществляет проведение испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения объектов промышленного и гражданского назначения	Владеть методикой контроля выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях и обследованиях строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь контролировать проведение, оценку результатов испытаний обследований строительных конструкций

			Уметь проводить визуальный осмотр и инструментальных измерений параметров строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
		ПК-2.3 Осуществляет контроль порядка и безопасности проведения испытаний в области геотехники и фундаментостроения объектов промышленного и гражданского назначения	Уметь оценивать соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
	ПК-7 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-7.1 Организовывает и выполняет научные исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения для объектов промышленного и гражданского строительства	Владеть методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Знать перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения

			Уметь составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
		ПК-7.2 Оформляет и защищает результаты научных исследований в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения для объектов промышленного и гражданского строительства	Знать правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
		ПК-7.3 Соблюдает требования охраны труда при выполнении научных исследований в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения для объектов промышленного и гражданского строительства	Владеть методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
			Знать требования охраны труда при выполнении исследований в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2		Основания и фундаменты реконструируемых зданий; Современные научные проблемы геотехники и фундаментостроения	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа
ПК-7		Производственная практика: исполнительская практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	72	72
Лекции	8	8
Практические занятия	64	64
Внеаудиторная контактная работа, КСР	7	7
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	101	101
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	12	12
выполнение курсовых проектов	36	36
подготовка к экзамену	28	28
составление конспектов	25	25
Контроль	36	36
Итого: час	216	216
Итого: з.е.	6	6

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные причины усиления оснований и фундаментов	2	0	0	11	13
2	Обследование оснований, фундаментов зданий и оценка их технического состояния	4	0	0	11	15
3	Характерные деформации зданий по причине отказа оснований и фундаментов	2	0	0	11	13
4	Способы усиления оснований	0	0	12	34	46
5	Способы усиления фундаментов	0	0	52	34	86
	КСР	0	0	0	0	7
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	8	0	64	101	216

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Основные причины усиления оснований и фундаментов	Причины усиления оснований и фундаментов и методы их выявления	Для каких целей проводится усиление оснований и фундаментов. Актуальность усиления оснований и фундаментов. Классификация основных причин, вызывающих необходимость усиления фундаментов и грунтов оснований. Обобщение ошибок, которые могут быть допущены на разных этапах строительства	2
2	Обследование оснований, фундаментов зданий и оценка их технического состояния	Обследование оснований, фундаментов зданий и сооружений.	Цель обследования оснований, фундаментов зданий и сооружений. Методы обследования оснований, фундаментов зданий и сооружений.	2
3	Обследование оснований, фундаментов зданий и оценка их технического состояния	Оценка технического состояния системы «основание-фундамент».	Этапы проведения обследования оснований и фундаментов. Особенности технического обследования оснований и фундаментов.	2
4	Характерные деформации зданий по причине отказа оснований и фундаментов	Характерные деформации зданий по причине нарушения прочности оснований и фундаментов	Причины возникновения характерных деформаций зданий при изменении грунтовых условий площадок. Характерные дефекты и повреждения фундаментных конструкций	2

Итого за семестр:	**8**
Итого:	**8**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Способы усиления оснований	Физико-химические способы усиления оснований	Основные традиционные способы усиления (закрепления) оснований зданий и сооружений. Физико-химические способы усиления оснований: силикатизация; цементация; смолизация; глинизация; битумизация; электрохимическое закрепление; замораживание грунтов; термическое закрепление; замораживание грунтов.	2
2	Способы усиления оснований	Конструктивные и механические методы усиления оснований	Конструктивные методы усиления оснований: устройство грунтовых подушек (из песка или местного связного грунта); устройство шпунтового ограждения; создание боковых пригрузок; армирование грунта; устройство противофильтрационных завес. Механические методы упрочнения оснований: поверхностное уплотнение грунтов; глубинное уплотнение грунтов; предварительное обжатие грунтов; уплотнение статической пригрузкой в сочетании с устройством вертикального дренажа; устройство вертикальных дрен. Выбор оптимального решения по усилению оснований.	2
3	Способы усиления оснований	Усиление лессового просадочного основания	Определение характеристики массива лессового просадочного грунта в основании фундамента котлованного типа, закрепляемого методом электросиликатизации	2
4	Способы усиления оснований	Усиление лессового просадочного основания	Проверка достаточности размеров фундамента котлованного типа на массиве из просадочного грунта, усиленного (уплотненного) грунтовыми сваями.	2

5	Способы усиления оснований	Усиление основания грунтовыми подушками	Проверка по деформациям фундамента котлованного типа, возведенного на толще просадочного грунта, усиленного в несущем слое под подошвой фундамента песчаной подушкой.	2
6	Способы усиления оснований	Усиление основания грунтовыми подушками	Проверка достаточности размеров фундамента котлованного типа, возведенного на искусственном основании (песчаной подушке) со слабым подстилающим слоем.	2
7	Способы усиления фундаментов	Увеличение несущей способности фундаментов	Увеличение несущей способности фундаментов: способы увеличения несущей способности фундаментов без изменения схемы их работы (расчетной схемы); способы увеличения несущей способности фундаментов с изменением схемы их работы (расчетной схемы); способы увеличения несущей способности фундаментов путем их переустройства с изменением схемы работы; способы включения в совместную работу с грунтом элементов усиления фундаментов (без изменения расчетной схемы)	2
8	Способы усиления фундаментов	Увеличение несущей способности фундаментов	Увеличение несущей способности фундаментов: способы увеличения несущей способности фундаментов с изменением их напряженного состояния или грунтов основания; способы увеличения несущей способности фундаментов с изменением их напряженного состояния или грунтов основания (с изменением расчетной схемы).	2
9	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного центрально нагруженного фундамента путем уширения без заглубления	Определение предварительных размеров ленточного центрально нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения без заглубления.	2
10	Способы усиления фундаментов	Усиление столбчатого центрально нагруженного фундамента путем уширения без заглубления	Определение предварительных размеров столбчатого центрально нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения без заглубления.	2
11	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного центрально нагруженного фундамента путем уширения с заглублением	Определение предварительных размеров ленточного центрально нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения с заглублением.	2

12	Способы усиления фундаментов	Усиление столбчатого центрально нагруженного фундамента путем уширения с заглублением	Определение предварительных размеров столбчатого центрально нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения с заглублением.	2
13	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного внецентренно нагруженного фундамента путем уширения без заглубления	Определение предварительных размеров ленточного внецентренно нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения без заглубления.	2
14	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного внецентренно нагружен-ного фундамента путем уширения с заглублением	Определение предварительных размеров ленточного внецентренно нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения с заглублением.	2
15	Способы усиления фундаментов	Усиление столбчатого внецентренно нагруженного фундамента путем уширения без заглубления	Определение предварительных размеров столбчатого внецентренно нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения без заглубления	2
16	Способы усиления фундаментов	Усиление столбчатого внецентренно нагруженного фундамента путем уширения с заглублением	Определение предварительных размеров столбчатого внецентренно нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения с заглублением	2
17	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента буронабивными сваями	Определение количества буронабивных свай (БНС) для усиления ленточного центрально нагруженного фундамента с полной передачей нагрузки на элементы усиления	2
18	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента буронабивными сваями	Определение количества буронабивных свай (БНС) для усиления ленточного центрально нагруженного фундамента с частичной передачей нагрузки на элементы усиления	2
19	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента буронабивными сваями	Определение количества буронабивных свай (БНС) для усиления ленточного внецентренно нагруженного фундамента с частичной передачей нагрузки на элементы усиления	2
20	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента буронабивными сваями	Определение количества буронабивных свай (БНС) для усиления ленточного внецентренно нагруженного фундамента с частичной передачей нагрузки на элементы усиления	2

21	Способы усиления фундаментов	Усиление столбчатого фундамента буронабивными сваями	Определение количества буронабивных свай (БНС) для усиления столбчатого центрально нагруженного фундамента с полной передачей нагрузки на элементы усиления.	2
22	Способы усиления фундаментов	Усиление столбчатого фундамента буронабивными сваями	Определение количества буронабивных свай (БНС) для усиления столбчатого центрально нагруженного фундамента с частичной передачей нагрузки на элементы усиления.	2
23	Способы усиления фундаментов	Усиление столбчатого фундамента буронабивными сваями	Определение количества буронабивных свай (БНС) для усиления столбчатого внецентренно нагруженного фундамента с полной передачей нагрузки на элементы усиления.	2
24	Способы усиления фундаментов	Усиление столбчатого фундамента буронабивными сваями	Определение количества буронабивных свай (БНС) для усиления столбчатого внецентренно нагруженного фундамента с частичной передачей нагрузки на элементы усиления.	2
25	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента сваями РИТ	Определение количества свай РИТ для усиления ленточного центрально нагруженного фундамента с полной передачей нагрузки на элементы усиления	2
26	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента сваями РИТ	Определение количества свай РИТ для усиления ленточного центрально нагруженного фундамента с частичной передачей нагрузки на элементы усиления	2
27	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента сваями РИТ	Определение количества свай РИТ для усиления ленточного внецентренно нагруженного фундамента с полной передачей нагрузки на элементы усиления	2
28	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента сваями РИТ	Определение количества свай РИТ для усиления ленточного внецентренно нагруженного фундамента с частичной передачей нагрузки на элементы усиления	2
29	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента сваями РИТ	Определение количества свай РИТ для усиления столбчатого центрально нагруженного фундамента с полной передачей нагрузки на элементы усиления.	2
30	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента сваями РИТ	Определение количества свай РИТ для усиления столбчатого центрально нагруженного фундамента с частичной передачей нагрузки на элементы усиления.	2
31	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента сваями РИТ	Определение количества свай РИТ для усиления столбчатого внецентренно нагруженного фундамента с полной передачей нагрузки на элементы усиления.	2

32	Способы усиления фундаментов	Усиление ленточного фундамента сваями РИТ	Определение количества свай РИТ для усиления столбчатого внецентренно нагруженного фундамента с частичной передачей нагрузки на элементы усиления.	2
			Итого за семестр:	**64**
			Итого:	**64**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Основные причины усиления оснований и фундаментов	самостоятельное изучение тем	Классификация основных причин, вызывающих необходимость усиления фундаментов и грунтов оснований. Актуальность усиления оснований и фундаментов. Классификация основных причин, вызывающих необходимость усиления фундаментов и грунтов оснований. Обобщение ошибок, которые могут быть допущены на разных этапах строительства.	5
Основные причины усиления оснований и фундаментов	подготовка к экзамену	Классификация основных причин, вызывающих необходимость усиления фундаментов и грунтов оснований. Актуальность усиления оснований и фундаментов. Классификация основных причин, вызывающих необходимость усиления фундаментов и грунтов оснований. Обобщение ошибок, которые могут быть допущены на разных этапах строительства.	6
Обследование оснований, фундаментов зданий и оценка их технического состояния	самостоятельное изучение тем	Основные методики и оборудование, применяемые для обследования оснований и фундаментов, и оценки их технического состояния. Этапы проведения обследования оснований и фундаментов. Особенности технического обследования оснований и фундаментов.	5
Обследование оснований, фундаментов зданий и оценка их технического состояния	подготовка к экзамену	Основные методики и оборудование, применяемые для обследования оснований и фундаментов, и оценки их технического состояния. Этапы проведения обследования оснований и фундаментов. Особенности технического обследования оснований и фундаментов.	6

Характерные деформации зданий по причине отказа оснований и фундаментов	самостоятельное изучение тем	Анализ причин возникновения характерных деформаций зданий при изменении грунтовых условий площадок. Анализ характерных дефектов и повреждений фундаментных конструкций	5
Характерные деформации зданий по причине отказа оснований и фундаментов	подготовка к экзамену	Причины возникновения характерных деформаций зданий при изменении грунтовых условий площадок. Характерные дефекты и повреждения фундаментных конструкций	6
Способы усиления оснований	самостоятельное изучение тем	Физико-химические способы усиления оснований. Конструктивные методы усиления оснований. Механические методы усиления оснований.	5
Способы усиления оснований	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Задачи по усилению лессового просадочного основания. Задачи по усилению основания грунтовыми подушками	6
Способы усиления оснований	выполнение курсового проекта	Определение характеристики массива лессового просадочного грунта в основании фундамента котлованного типа, закрепляемого методом электросиликатизации. Проверка достаточности размеров фундамента котлованного типа на массиве из просадочного грунта, усиленного (уплотненного) грунтовыми сваями. Проверка по деформациям фундамента котлованного типа, возведенного на толще просадочного грунта, усиленного в несущем слое под подошвой фундамента песчаной подушкой. Проверка достаточности размеров фундамента котлованного типа, возведенного на искусственном основании (песчаной подушке) со слабым подстилающим слоем. Технико-экономическое сравнение вариантов оснований и выбор оптимального варианта усиления основания.	18

Способы усиления оснований	подготовка к экзамену	Основные традиционные способы усиления (закрепления) оснований зданий и сооружений. Физико-химические способы усиления оснований: силикатизация; цементация; смолизация; глинизация; битумизация; электрохимическое закрепление; замораживание грунтов; термическое закрепление; замораживание грунтов. Конструктивные методы усиления оснований: устройство грунтовых подушек (из песка или местного связного грунта); устройство шпунтового ограждения; создание боковых пригрузок; армирование грунта; устройство противофильтрационных завес. Механические методы упрочнения оснований: поверхностное уплотнение грунтов; глубинное уплотнение грунтов; предварительное обжатие грунтов; уплотнение статической пригрузкой в сочетании с устройством вертикального дренажа; устройство вертикальных дрен. Выбор оптимального решения по усилению оснований.	5
Способы усиления фундаментов	самостоятельное изучение тем	Увеличение несущей способности фундаментов: способы увеличения несущей способности фундаментов без изменения схемы их работы (расчетной схемы); способы увеличения несущей способности фундаментов с изменением схемы их работы (расчетной схемы); способы увеличения несущей способности фундаментов путем их переустройства с изменением схемы работы; способы включения в совместную работу с грунтом элементов усиления фундаментов (без изменения расчетной схемы). Увеличение несущей способности фундаментов: способы увеличения несущей способности фундаментов с изменением их напряженного состояния или грунтов основания; способы увеличения несущей способности фундаментов с изменением их напряженного состояния или грунтов основания (с изменением расчетной схемы).	5
Способы усиления фундаментов	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Задачи по усилению столбчатых и ленточных центрально и внецентренно нагруженных фундаментов способами: уширения с заглублением и без заглубления, буронабивных сваями и сваями РИТ с частичной и полной передачей нагрузки на сваи.	6

Способы усиления фундаментов	выполнение курсового проекта	Определение предварительных размеров ленточного и столбчатого центрально и внецентренно нагруженных фундаментов, усиление которых выполняется путем уширения без заглубления и с заглублением. Определение предварительных размеров ленточного и столбчатого центрально и внецентренно нагруженных фундаментов, усиление которых выполняется буронабивными сваями и сваями РИТ с частичной и полной передачей нагрузки на сваи. Технико-экономическое сравнение вариантов фундаментов и выбор оптимального варианта усиления фундамента.	18
Способы усиления фундаментов	подготовка к экзамену	Восстановление несущей способности фундаментов. Способы восстановления несущей способности фундаментов. Увеличение несущей способности фундаментов: способы увеличения несущей способности фундаментов без изменения схемы их работы (расчетной схемы); способы увеличения несущей способности фундаментов с изменением схемы их работы (расчетной схемы); способы увеличения несущей способности фундаментов путем их переустройства с изменением схемы работы; способы включения в совместную работу с грунтом элементов усиления фундаментов (без изменения расчетной схемы); способы увеличения несущей способности фундаментов с изменением их напряженного состояния или грунтов основания; способы увеличения несущей способности фундаментов с изменением их напряженного состояния или грунтов основания (с изменением расчетной схемы).	5
		Итого за семестр:	**101**
		Итого:	**101**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Берлинов, М.В. Расчет оснований и фундаментов : учеб.пособие / М.В.Берлинов,Б.А.Ягупов .- 4-е изд., стер..- СПб, Лань, 2013.- 267 с.	Электронный ресурс

2	Добромыслов, А.Н. Диагностика повреждений зданий и инженерных сооружений / А. Н. Добромыслов.- М., МГСУ, 2007М., Изд-во Ассоц.строит.вузов.- 256 с.	Электронный ресурс
3	Добромыслов, А.Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам : Справ.пособие.- М., Изд-во Ассоц.строит.вузов, 2006.- 67 с.	Электронный ресурс
4	Механика грунтов. Основания и фундаменты; Юриспруденция, 2012.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||8077	Электронный ресурс
5	Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений; **Тамбовский государственный технический университет**, **ЭБС АСВ**, **2017**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||85935	Электронный ресурс
6	Попов, Д.В. Расчет и конструирование фундаментов для промышленного комплекса : учеб.-метод. пособие / Д. В. Попов, Н. С. Астафьева, А. В. Мальцев; Самар.гос.техн.ун-т, Архитектурно-строительный институт.- Самара, 2017.- 104 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3009	Электронный ресурс
7	Проектирование оснований и фундаментов гражданских зданий; Нижегородский государственный архитектурно-строительный **университет**, **ЭБС АСВ**, 2010.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||16046	Электронный ресурс
8	Расчет оснований и фундаментов; **Белгородский государственный технологический университет** им. В.Г. **Шухова**, **ЭБС АСВ**, **2014**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||28392	Электронный ресурс
9	Реконструкция гражданских и промышленных зданий; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||21665	Электронный ресурс
10	Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений; Ай Пи Эр Медиа, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||30245	Электронный ресурс
11	Усиление фундаментов современными способами; **Тюменский индустриальный университет**, **2017**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||83742	Электронный ресурс
12	Фундаменты реконструируемых зданий; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, **2014**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||58543	Электронный ресурс
13	Фундаменты; **Аделант**, **2010**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||44165	Электронный ресурс
14	Яковлева, М.В. Восстановление и повышение несущей способности эксплуатируемых строительных конструкций : учебно-методическое пособие / М. В. Яковлева, О. Н. Коткова, В. С. Широков; Самар.гос.техн.ун-т, Стоимостный инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений.- Самара, 2019.- 201 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3606	Электронный ресурс

15	Яковлева, М.В. Оценка и прогноз технического состояния оснований и фундаментов : курс лекций / М. В. Яковлева, С. В. Зубанов, И. Г. Фролова; Самар.гос.техн.ун-т, Архитектурно-строительный институт.- Самара, 2011.- 88 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3114	Электронный ресурс
16	Яковлева, М.В. Техническая эксплуатация зданий и оценка состояния строительных конструкций : учеб. пособие / М. В. Яковлева, Е. А. Фролов; Самар.гос.техн.ун-т, Самарская государственная архитектурно-строительная академия.- Самара, 2002.- 91 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3154	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
17	Геодезический мониторинг зданий и сооружений; Московский государственный строительный университет, **ЭБС АСВ**, **2015**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||60813	Электронный ресурс
18	Кушнирюк, Ю.Г. Справочник по технологии капитального ремонта жилых и общественных зданий / Ю.Г.Кушнирюк,А.Л.Морин,А.А.Чернышев.- Киев, Будівельник, 1989.- 254 с.	Электронный ресурс
19	Механика грунтов, основания и фундаменты; Нур-Принт, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||69141	Электронный ресурс
20	Основания и фундаменты: учебное пособие для курсового и дипломного проектирования; **Тюменский индустриальный университет**, **2017**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||83706	Электронный ресурс
21	Проектирование отдельно стоящих фундаментов под колонны зданий и сооружений; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||64870	Электронный ресурс
22	Расчет и проектирование оснований и фундаментов промышленных зданий; **Уральский федеральный университет**, **ЭБС АСВ**, **2014**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||66197	Электронный ресурс
23	Снос зданий и сооружений; Ай Пи Эр Медиа, 2010.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||1723	Электронный ресурс
24	Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения; Ай Пи Эр Медиа, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||30231	Электронный ресурс
25	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений; Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||22751	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	STDU Viewer		Свободно распространяемое
2	Microsoft Windows 10	США (Зарубежный)	Лицензионное
3	Консультант Плюс	Россия (Отечественный)	Лицензионное
4	Internet Explorer	США (Зарубежный)	Свободно распространяемое
5	Far Manager http: //www. farmanager. com	Россия (Отечественный)	Свободно распространяемое
6	7-Zip (архиватор) http: //7-zip. org		Свободно распространяемое
7	САПР Коммерческая	США (Зарубежный)	Лицензионное
8	Microsoft Office https: //microsoft. com	США (Зарубежный)	Лицензионное
9	Foxit Reader foxitsoftware. com	США (Зарубежный)	Свободно распространяемое
10	Adobe Reader	США (Зарубежный)	Свободно распространяемое
11	WinDjView	Россия (Отечественный)	Свободно распространяемое
12	Google Chrome (интернет-браузер) https: //www. google. com/chrome/browser/desktop	США (Зарубежный)	Свободно распространяемое
13	Opera (интернет-браузер)	Норвегия (Зарубежный)	Свободно распространяемое
14	Kaspersky Endpoint Security	Россия (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа

5	УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ	http://www.cir.ru/index.jsp	Ресурсы открытого доступа
6	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (полные тексты научных статей из журналов)	http://cyberleninka.ru/search	Ресурсы открытого доступа
7	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru/	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также

подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к

учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.07 «Усиление оснований и фундаментов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.07 «Усиление оснований и фундаментов»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теория и проектирование оснований и фундаментов
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения объектов промышленного и гражданского назначения	ПК-2.1 Организовывает проведение испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения объектов промышленного и гражданского назначения	Владеть методикой подготовки отчетных документов по результатам испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Знать методику разработки нормативно методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций
			Уметь составлять планы проведения испытаний и/или обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
		ПК-2.2 Осуществляет проведение испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения объектов промышленного и гражданского назначения	Владеть методикой контроля выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях и обследованиях строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь контролировать проведение, оценку результатов испытаний обследований строительных конструкций

			Уметь проводить визуальный осмотр и инструментальных измерений параметров строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
		ПК-2.3 Осуществляет контроль порядка и безопасности проведения испытаний в области геотехники и фундаментостроения объектов промышленного и гражданского назначения	Уметь оценивать соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
	ПК-7 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-7.1 Организовывает и выполняет научные исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения для объектов промышленного и гражданского строительства	Владеть методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Знать перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения

			Уметь составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
		ПК-7.2 Оформляет и защищает результаты научных исследований в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения для объектов промышленного и гражданского строительства	Знать правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
			Уметь разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения
		ПК-7.3 Соблюдает требования охраны труда при выполнении научных исследований в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения для объектов промышленного и гражданского строительства	Владеть методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
			Знать требования охраны труда при выполнении исследований в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 3

Код и индикатор компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства								
		Разделы								
		1	2	3	4			5		
		экзамен	экзамен	экзамен	выполнение задач	выполнение КП	экзамен	выполнение задач	выполнение КП	экзамен
ПК-2 Способность осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаменто-строения объектов промышленного и гражданского назначения	Знает методику разработки нормативно методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций		+							
	Умеет составлять планы проведения испытаний и/или обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения		+							
	Умеет контролировать проведение, оценку результатов испытаний обследований строительных конструкций		+							
	Умеет проводить визуальный осмотр и инструментальных измерений параметров строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Умеет оценивать соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеет методикой подготовки отчетных документов по результатам испытаний, обследований строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения		+							
	Владеет методикой контроля выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях и обследованиях строительных конструкций в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения		+							
ПК-7 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	Знает методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Знает перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Знает правила оформления аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Знает требования охраны труда при выполнении исследований в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+			+			+
	Умеет формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	Умеет выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Умеет составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объект в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Умеет определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Умеет разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения				+	+		+	+	
	Умеет оформлять аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+			+			+
	Владеет методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	+	+	+			+			+
	Владеет методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований		+							

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

2.1.1 Задачи, решаемые на практических занятиях:

Образец задачи к практическому занятию №10
Тема занятия: «Усиление столбчатого центрально нагруженного фундамента путем уширения без заглубления»

Задача № 6

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Задание:

Для разработки проекта реконструкции существующего гражданского здания с целью увеличения его этажности выполнить необходимые расчеты и определить предварительные размеры столбчатого центрально нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения без заглубления.

Технические условия для разработки проекта:

- реконструируемое здание – жилое, малоэтажное, без подвала, конструктивная схема – со смешанным каркасом (с несущими продольными стенами из кирпича и ж/б колоннами), соотношение длины сооружения к его высоте L/H = 5;
- существующий фундамент – отдельно стоящий, из монолитного железобетона;
- расчетное сечение фундамента под внутреннюю колонну в середине здания;
- способ усиления фундамента – железобетонной обоймой с увеличением площади подошвы фундамента без заглубления.

Исходные данные для расчета:

1. Фундамент котлованного типа, столбчатый, железобетонный, квадратный в плане, под центрально-нагруженную ж/б колонну, сечением 30х30 см, среднего ряда внутри бесподвальной части неполно каркасного здания, ширина подошвы фундамента ***b*** и глубина заложения ***d*** – принимаются по вариантам (табл. 6, рис.6).

2. Суммарная вертикальная составляющая нагрузки от сооружения на обрез фундамента ΣF_{VOII} - принимается по вариантам (табл. 6).

3. Процент увеличения нагрузки на фундамент в процессе реконструкции при надстройке характеризуется показателем $k_{ув}$, который принимается по вариантам (табл. 6).

4. Коэффициент надежности по нагрузке для второй группы предельных состояний γ_f=1.

5. Удельный вес материала существующего фундамента из монолитного железобетона $\gamma_{жб}$=22 кН/м^3.

6. Удельный вес материала усиления фундамента (тяжелого ж/б) $\gamma_{ус.ф}$ = 25 кН/м^3.

7. Удельные веса грунтов основания: ниже подошвы фундамента (несущего слоя) γ_{II} и выше подошвы фундамента γ_{II}' - принимаются по вариантам (табл. 6).

8. Значения прочностных характеристик грунта основания (несущего слоя): угла внутреннего трения φ_{II} и силы удельного сцепления c_{II} , - принимаются по вариантам (табл. 6).

Таблица 6 - Исходные данные для задачи 6

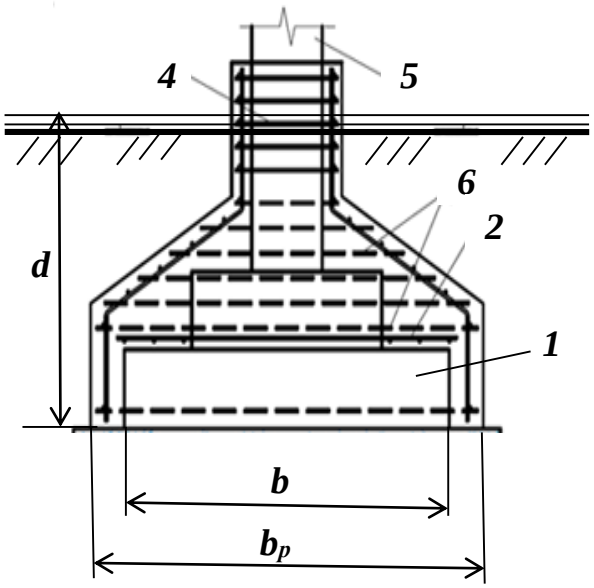


Рис. 6 - Схема усиления столбчатого фундамент
уширением без заглубления:
1 — фундамент; 2 — обойма; 4 — хомуты; 5 — колонна; 6 — арматура

Вари-ант	Грунт	$C_{оII}$	φ_{0II}	γ_{c1}	γ_{c2}	M_γ	M_q	M_c	b, м	d, м	γ_{II}, кН/м³	γ_{II}', кН/м³	F_{v0II}, кН	Процент увеличения нагрузки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	Глина, $I_L = 0{,}4$	32	11	1,2	1,1	0,21	1,83	4,29	2,1	1,4	20,2	16,1	1145	60
12	Песок мелкий	1	30	1,3	1,1	1,15	5,59	7,95	1,7	1,3	18,2	14,7	650	65
13	Супесь, $I_L = 0{,}5$	11	21	1,2	1,0	0,56	3,24	5,84	1,6	1,2	17,8	14,8	445	50
14	Суглинки, $I_L = 0{,}6$	25	19	1,0	1,0	0,47	2,89	5,48	1,9	1,1	18,3	15,1	765	55
15	Глина, $I_L = 0{,}5$	37	14	1,2	1,1	0,29	2,17	4,69	1,8	1,2	19,7	16,4	1020	60
16	Песок пылеватый	5	32	1,25	1,0	1,34	6,34	8,55	3,0	1,5	19,2	15,5	3160	60
17	Супесь, $I_L = 0{,}7$	9	18	1,0	1,0	0,43	2,73	5,31	2,8	1,6	18,4	16,0	1150	25
18	Песок средней крупности	1	39	1,4	1,3	2,28	10,11	11,25	2,0	1,0	19,3	15,5	1950	65
19	Глина, $I_L = 0{,}6$	36	12	1,0	1,0	0,23	1,94	4,42	1,6	1,4	19,8	16,4	570	60
20	Песок средней крупности	1	40	1,4	1,2	2,46	10,85	11,73	1,8	1,2	18,0	14,5	1600	45

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

Задача №6.

Задание: Для разработки проекта реконструкции существующего гражданского здания с целью увеличения его этажности выполнить необходимые расчеты и определить предварительные размеры столбчатого центрально нагруженного фундамента, усиление которого выполняется путем уширения без заглубления.

Технические условия для разработки проекта:

- реконструируемое здание – жилое, малоэтажное, без подвала, конструктивная схема – со смешанным каркасом (с несущими продольными стенами из кирпича и ж/б колоннами), соотношение длины сооружения к его высоте L/H = 5;
- существующий фундамент – отдельно стоящий, из монолитного железобетона;
- расчетное сечение фундамента под внутреннюю колонну в середине здания;
- способ усиления фундамента – железобетонной обоймой с увеличением площади подошвы фундамента без заглубления.

Исходные данные для расчета:

1. Фундамент котлованного типа, столбчатый, железобетонный, квадратный в плане, под центрально-нагруженную ж/б колонну, сечением 30х30 см, среднего ряда внутри бесподвальной части неполно каркасного здания, ширина подошвы фундамента b=1,5 м и глубина заложения d=1 м.

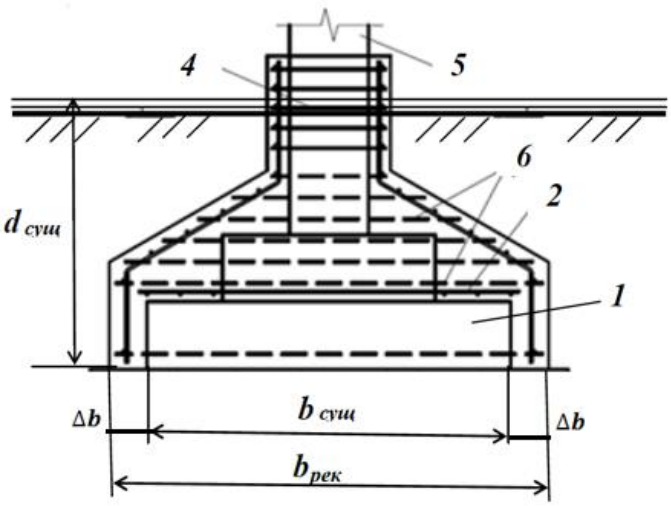


Рис. - Схема усиления столбчатого фундамент
уширением без заглубления:
1 — фундамент; 2 — обойма; 4 — хомуты; 5 — колонна; 6 — арматура

2. Суммарная вертикальная составляющая нагрузки от сооружения на обрез фундамента $\sum F_{V0II} = 540$ кН.
3. Процент увеличения нагрузки на фундамент в процессе реконструкции при надстройке характеризуется показателем $k_{ув} = 1{,}5$.
4. Коэффициент надежности по нагрузке для второй группы предельных состояний $\gamma_f = 1$.
5. Удельный вес материала существующего фундамента из монолитного железобетона $\gamma_{жб}$ = 22 кН/м3.
6. Удельный вес материала усиления фундамента (тяжелого ж/б) $\gamma_{ус.ф}$ = 25 кН/м3.
7. Удельные веса грунтов основания: ниже подошвы фундамента (несущего слоя) $\gamma_{II} = 17{,}5\ {кН}/{м^3}$ и выше подошвы фундамента $\gamma_{II}' = 14{,}5\ {кН}/{м^3}$.
8. Значения прочностных характеристик грунта основания (несущего слоя): угла внутреннего трения $\varphi_{II} = 26$ и силы удельного сцепления $c_{II} = 15$.
9. Коэффициенты принимаются $\gamma_{c1} = 1{,}2; \gamma_{c2} = 1{,}0; M_\gamma = 0{,}84; M_q = 4{,}37; \quad M_c = 6{,}90$.

Решение задачи:

1. Находим расчетную величину вертикальной сжимающей нагрузки на обрез фундамента после надстройки (реконструкции) здания.

$$F_{\text{рек } V0II} = \sum F_{V0II} * k_{\text{ув}} = 540 * 1{,}5 = 810 \text{ кН}.$$

2. Определяем вес существующего фундамента и грунта на его уступах.

$$G_{\text{ф сущ } II} + G_{\text{гр сущ } II} = G_{\text{м сущ } II} = V_{\text{м сущ } II} * \bar{\gamma} * \gamma_f = b_{\text{сущ}}^2 * d_{\text{сущ}} * \bar{\gamma} * \gamma_f == 1{,}5^2 * 1 * 20 * 1 = 45 \text{ кН}.$$

3. Определяем давление под подошвой существующего фундамента в условиях реконструкции.

$$P_{\text{сущ}} = \frac{F_{\text{рек } V0II} + G_{\text{ф сущ } II} + G_{\text{гр сущ } II}}{A_{\text{ф сущ}}} = \frac{810 + 45}{2{,}25} = 380 \text{ кПа}$$

$$A_{\text{ф сущ}} = b_{\text{сущ}}^2 = 1{,}5^2 = 2{,}25 \text{ м}^2$$

4. Определяем расчетное сопротивление несущего слоя грунта под подошвой существующего фундамента.

$$R_{\text{сущ}} = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k}\left[M_\gamma * k_z * b_{\text{сущ}} * \gamma_{II} + M_q * d_{\text{сущ}} * \gamma'_{II} + M_c * c_{II}\right] = \frac{1{,}2 * 1{,}0}{1}[0{,}84 * 1 * 1{,}5 * 17{,}5 + 4{,}37 * 1 * 14{,}5 + 6{,}90 * 15] = 227 \text{ кПа}$$

5. Проверяем условие $P_{\text{сущ}} \le R_{\text{сущ}}$

$$380 \text{ кПа} \le 227 \text{ кПа}$$

Условие не выполняется, необходимо увеличение площади подошвы фундамента.

6. Определяем минимальные размеры подошвы фундамента, требуемые в условиях реконструкции.

$$A_{\text{тр}} = \frac{F_{\text{рек } V0II}}{R_{\text{сущ}} - \bar{\gamma} * d_{\text{сущ}}} = \frac{810}{227 - 20 * 1} = 3{,}91 \text{ м}^2$$

7. Определяем минимальную требуемую ширину подошвы фундамента при реконструкции.

$$b_{\text{тр}} = \sqrt{A_{\text{тр}}} = \sqrt{3{,}91} = 1{,}98 \text{ м}$$

8. Определяем величину одностороннего уширения существующего фундамента.

$$\Delta b = \frac{b_{\text{тр}} - b_{\text{сущ}}}{2} = \frac{1{,}98 - 1{,}5}{2} = 0{,}24 \text{ м}$$

9. Определяем ширину и площадь подошвы фундамента после уширения.

$$b_{\text{рек}} = b_{\text{сущ}} + 2\Delta b = 1{,}5 + 2 * 0{,}24 = 1{,}98 \text{ м} \approx 2{,}0 \text{ м}$$

$$A_{\text{рек}} = b_{\text{рек}}^2 = 2^2 = 4 \text{ м}^2$$

10. Определяем давление под подошвой усиленного фундамента в условиях реконструкции.

$$P_{\text{рек}} = \frac{F_{\text{рек } V0II} + G_{\text{ф рек } II} + G_{\text{гр рек } II}}{A_{\text{рек}}} = \frac{810 + 80}{4} = 223 \text{ кПа}$$

$$G_{\text{ф рек } II} + G_{\text{гр рек } II} = G_{\text{м сущ } II} = b_{\text{рек}}^2 * d_{\text{сущ}} * \bar{\gamma} * \gamma_f == 2^2 * 1 * 20 * 1 = 80 \text{ кН}.$$

11. Определяем расчетное сопротивление грунта несущего слоя под реконструируемым фундаментом.

$$R_{\text{рек}} = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k}\left[M_\gamma * k_z * b_{\text{рек}} * \gamma_{II} + M_q * d_{\text{сущ}} * \gamma'_{II} + M_c * c_{II}\right] = \frac{1{,}2 * 1{,}0}{1}[0{,}84 * 1 * 2 * 17{,}5 + 4{,}37 * 1 * 14{,}5 + 6{,}90 * 15] = 236 \text{ кПа}$$

12. Проверяем условие $P_{\text{рек}} \le R_{\text{рек}}$

$$223 \text{ кПа} \le 236 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

Вывод: Определенные размеры фундамента достаточны, чтобы в условиях надстройки при данной нагрузке основание работало в области линейных деформаций. Это условие позволяет далее подбирать фундамент по методикам СП.

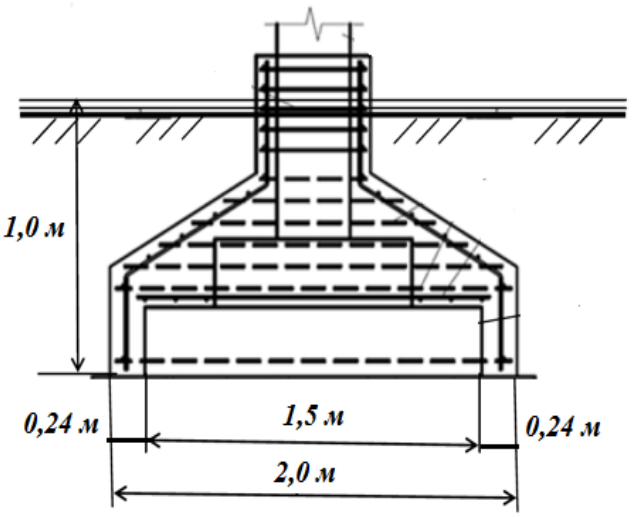


Рис. - Эскиз сечения

Образец задачи к практическому занятию №4
Тема занятия: «Усиление столбчатого центрально нагруженного фундамента путем уширения без заглубления»

Задача № 2

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Задание:
Проверить достаточность размеров фундамента котлованного типа на массиве из просадочного грунта, усиленного (уплотненного) грунтовыми сваями.

Исходные данные для расчета:
1. Фундамент котлованного типа, монолитный, железобетонный, под центрально-нагруженную сборную ж/б колонну сечением 400х400 мм среднего ряда, расположенную внутри бесподвальной части каркасного здания; фундамент квадратный в плане, ширина подошвы фундамента ***b*** и глубина заложения ***d*** – принимаются по вариантам (табл. 2, рис.2).
2. Грунтовая свая диаметром 0,5 м.
3. Зона уплотнения (просадочной толщи) H_{SL}, (высота уплотненного массива) - принимается по вариантам (табл.2, рис. 2).
4. Удельный вес грунта основания природного сложения $\gamma_{природн}$ - принимается по вариантам (табл. 2).
5. Удельный вес грунта основания, уплотненного грунтовыми сваями $\gamma_{уплотн}$ - принимается по вариантам (табл. 2).
6. Удельный вес материала фундамента (тяжелого ж/б) $\gamma_{жб}$ = 25 кН/м^3.
7. Осредненное значение удельного веса фундамента и грунта на его уступах $\bar{\gamma}$ = 20 кН/м^3.
8. Суммарная вертикальная составляющая нагрузки от сооружения на обрез фундамента ΣF_{VOII} - принимается по вариантам (табл. 2).
9. Значения прочностных характеристик уплотненного несущего слоя: угла внутреннего трения φ_{II} и силы удельного сцепления c_{II} , - - принимаются по вариантам (табл. 2).
10. Коэффициент надежности по нагрузке для второй группы предельных состояний γ_f=1.

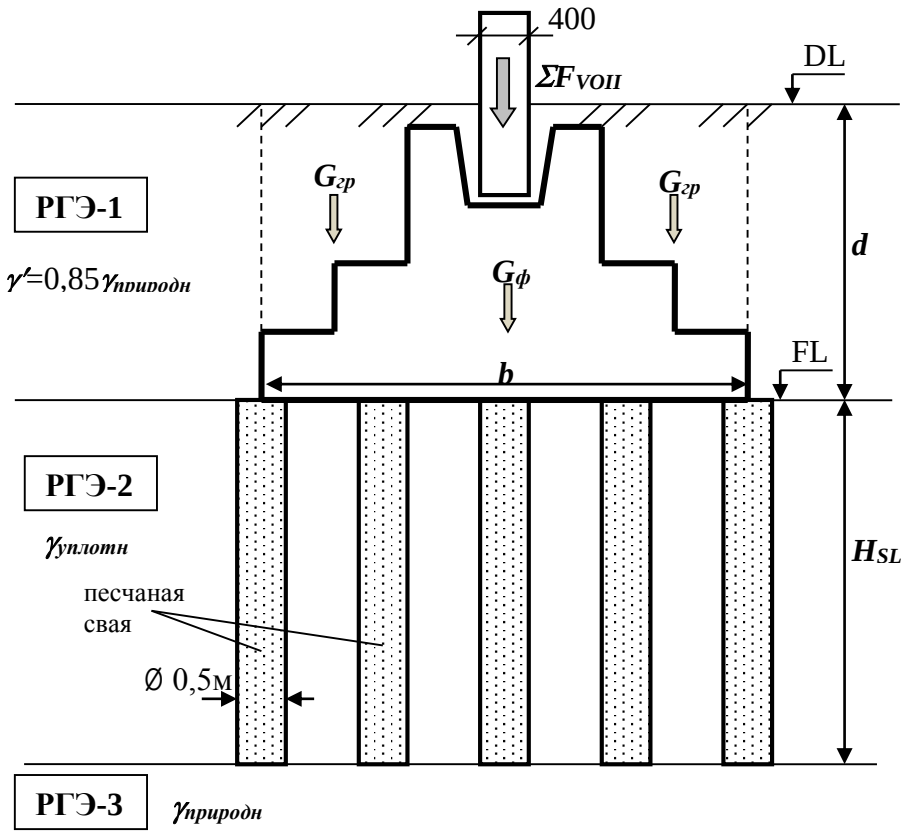


Рис. 2 – Расчетная схема фундамента на массиве грунта, уплотненного песчаными сваями

Таблица 2

Параметр для расчета	Значения параметров для расчета по вариантам									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Ширина подошвы фундамента, **b**, м	3,6	3,6	3,6	3,9	3,9	3,9	3,3	3,3	3,3	3,3
Глубина заложения подошвы фундамента **d**, м	2,0	2,2	2,5	2,0	2,3	2,5	2,0	2,2	2,4	2,6
Зона уплотнения H_{SL} , м	9	11	12	9	11	12	9	10	11	12
Нагрузка на обрез фундаментаΣF_{VOII} , кН	1200	1500	2000	1200	1500	2000	1200	1500	1800	2000

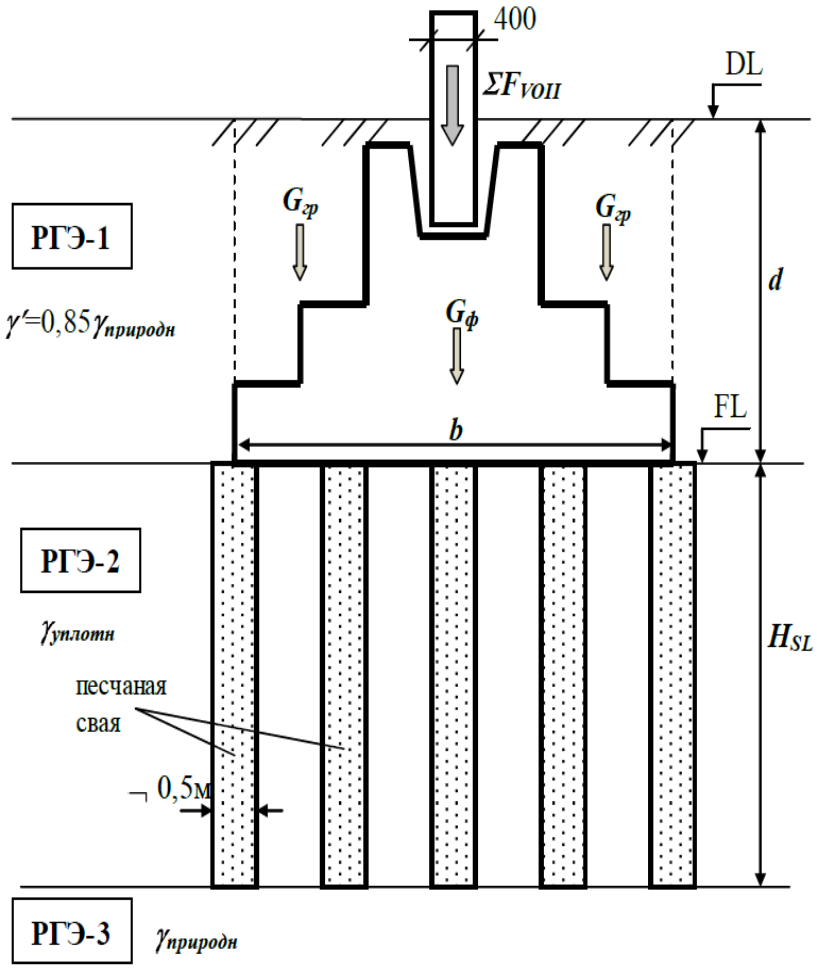
Параметр для расчета	Значения параметров для расчета по вариантам									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Угол внутреннего трения φ_{II}, град	18	21	23	18	21	23	18	20	21	23
Сила удельного сцепления, **С**, кПа	20	22	25	20	22	25	20	22	24	26
Удельный вес грунта основания природного сложения $\gamma_{природн}$, кН/м^3	16,2	16,8	17,6	16,2	16,8	17,6	16,2	16,8	17,6	18,2
Удельный вес грунта основания, уплотненного грунтовыми сваями $\gamma_{уплотн}$, кН/м^3	19,7	20,4	21,0	19,7	20,4	21,0	19,7	20,4	21,0	21,5

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

Задача №2.

Задание: Проверить достаточность размеров фундамента котлованного типа на массиве из просадочного грунта, усиленного (уплотненного) грунтовыми сваями.

Исходные данные для расчета:



1. Фундамент котлованного типа, монолитный, железобетонный, под центрально-нагруженную сборную ж/б колонну сечением 400х400 мм среднего ряда, расположенную внутри бесподвальной части каркасного здания; фундамент квадратный в плане, ширина подошвы фундамента b=3,6 м и глубина заложения d=2,2 м.
2. Грунтовая свая диаметром 0,5 м.
3. Зона уплотнения просадочной толщи (высота уплотненного массива) $H_{sl} = 11$ м.
4. Удельный вес грунта основания природного сложения $\gamma_{\text{природн}} = 16{,}8\ {}^{\text{кН}}/_{\text{м}^3}$.
5. Удельный вес грунта основания, уплотненного грунтовыми сваями $\gamma_{\text{уплотн}} = 20{,}4\ {}^{\text{кН}}/_{\text{м}^3}$.
6. Удельный вес материала фундамента (тяжелого ж/б) $\gamma_{\text{жб}} = 25\ {}^{\text{кН}}/_{\text{м}^3}$.
7. Осредненное значение удельного веса фундамента и грунта на его уступах $\bar{\gamma} = 20\ {}^{\text{кН}}/_{\text{м}^3}$.
8. Суммарная вертикальная составляющая нагрузки от сооружения на обрез фундамента $\sum F_{V0II} = 1500$ кН.
9. Значения прочностных характеристик уплотненного несущего слоя: угла внутреннего трения $\varphi_{II} = 21°$ и силы удельного сцепления $c_{II} = 22$ кПа.
10. Коэффициент надежности по нагрузке для второй группы предельных состояний $\gamma_f = 1$.

Решение задачи:

1. Определяем давление на основание от сооружения на уровне подошвы фундамента.

$$P = \frac{\sum F_{V0II} + G_{ф\,II} + G_{гр\,II}}{A_ф} = \frac{1500 + 572}{13} = 159\ кПа$$

$$G_{ф\,II} + G_{гр\,II} = G_{м\,II} = A_ф * d * \bar{\gamma} * \gamma_f = 13 * 2{,}2 * 20 * 1 = 572\ кН$$

$$A_ф = b^2 = 3{,}6^2 = 13\ м^2$$

2. Определяем величину расчетного сопротивления грунта несущего слоя под подошвой фундамента.

$$R = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k}\left[M_\gamma * k_z * b * \gamma_{II} + M_q * d * \gamma'_{II} + M_c * c_{II}\right]$$

$$= \frac{1{,}25 * 1}{1}[0{,}56 * 1 * 3{,}6 * 18{,}6 + 3{,}24 * 2{,}2 * 14{,}3 + 5{,}84 * 22] = 335\ кПа$$

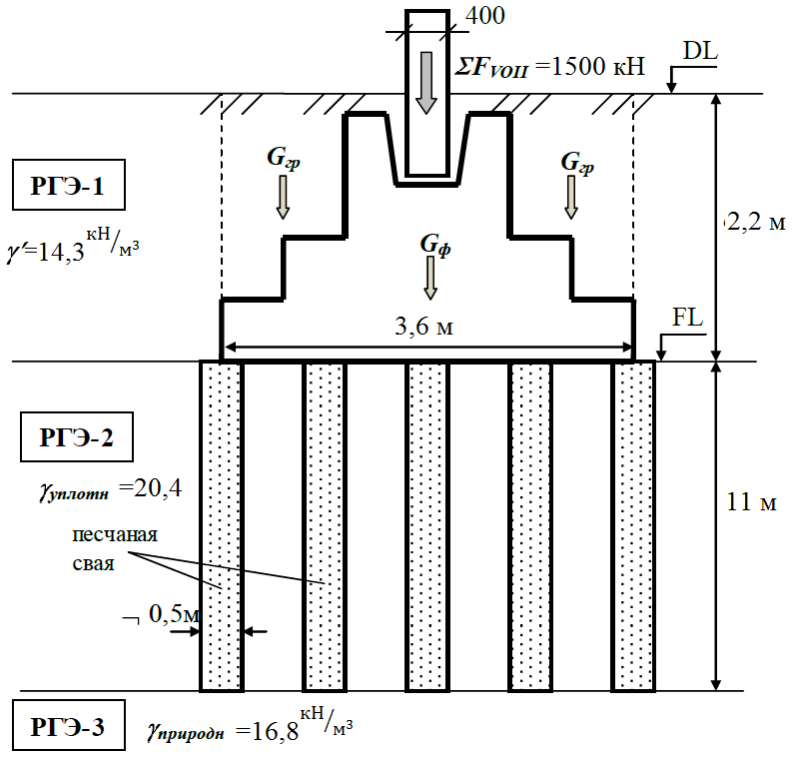
$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_{уплотн} + \gamma_{природн}}{2} = \frac{20{,}4 + 16{,}8}{2} = 18{,}6\ {кН}/{м^3}$$

$$\gamma'_{II} = 0{,}85\gamma_{природн} = 0{,}85 * 16{,}8 = 14{,}3\ {кН}/{м^3}$$

3. Проверяем условие $P \leq R$

   159 кПа ≤ 335 кПа.

   Условие выполняется.



Вывод: Условие безопасной работы фундамента размерами в плане 3,6х3,6 м котлованного типа на массиве из просадочных грунтов, усиленного грунтовыми сваями, выполняется. Следовательно, основание работает как линейно-деформируемое тело.

2.1.2. Курсовой проект

Тема курсового проекта :

«Расчет и проектирование усиления основания и/или фундаментов существующего гражданского (промышленного) здания в условиях реконструкции с целью увеличения его этажности».

Состав курсового проекта *:*

Расчетно-пояснительная записка с необходимыми расчетами, схемами, графиками, таблицами, объемом около 40-50 страниц (формат А4), лист с чертежами формата А-1.

Содержание текстовой и расчетной части пояснительной записки:

1. Задание на курсовой проект с исходными данными для расчетов усиления основания и фундаментов существующего здания:
   - технические характеристики здания;
   - основные физико-механические характеристики грунтов основания, полученные по результатам инженерно-геологических изысканий.

2. Введение.

Указываются цели и задачи курсового проекта. Отражаются основные положения расчета оснований и фундаментов зданий и сооружений по предельным состояниям в соответствии с рекомендациями СП 22.13330.2011 и СП 24.13330.2011.

3. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства:
   - вспомогательные и классификационные физические характеристики грунтов;
   - строительная классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011;
   - нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов основания;
   - сводная ведомость нормативных значений физико-механических характеристик грунтов основания;
   - расчетные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов основания согласно указаниям СП 22.13330.2011.

4. Сбор нагрузок в характерных сечениях.

Определение нормативных и расчетных значений нагрузок по предельным состояниям. Составление сводной таблицы расчетных нагрузок в характерных сечениях.

5. Выбор вариантов усиления оснований и фундаментов.

6. Расчеты вариантов усиления существующих фундаментов в характерных сечениях:

Определение предварительных размеров ленточного и столбчатого центрально и внецентренно нагруженных фундаментов, усиление которых выполняется путем: уширения без заглубления и с заглублением; буронабивными сваями и сваями РИТ с частичной и полной передачей нагрузки на сваи.

Проверка усиленного фундамента по II предельному состоянию – по деформациям: определение осадки основания методом послойного суммирования; оценка неравномерности осадок соседних фундаментов; определение крена фундамента или сооружения в целом.

7. Расчеты вариантов усиления основания существующего здания в характерных сечениях:

Проверка достаточности размеров фундамента котлованного типа на массиве из просадочного грунта, закрепляемого: методом электросиликатизации, усиленного (уплотненного) грунтовыми сваями; усиленного в несущем слое под подошвой фундамента песчаной подушкой; возведенного на искусственном основании (песчаной подушке) со слабым подстилающим слоем

Проверка усиленного фундамента по II предельному состоянию – по деформациям: определение осадки основания методом послойного суммирования; оценка неравномерности осадок соседних фундаментов; определение крена фундамента или сооружения в целом.

8. Технико-экономическое сравнение вариантов усиления фундаментов и основания. Выбор оптимального варианта усиления фундаментов или основания.

9. Заключение.

10 Список использованной литературы.

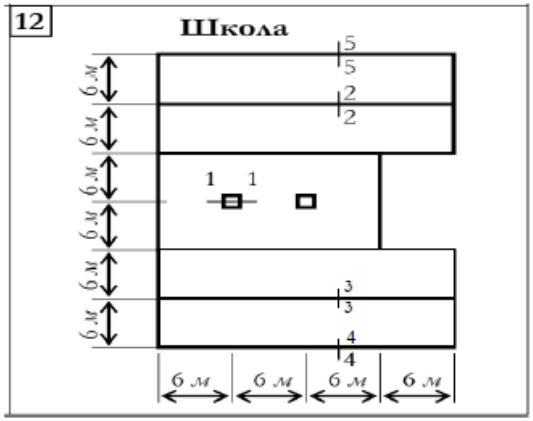
<u>Содержание графической части пояснительной записки курсового проекта:</u>

- ситуационный план участка строительства с указанием геологических выработок (скважин, шурфов);
- инженерно-геологический разрез строительной площадки;
- расчетные схемы к определению требуемых при усилении размеров площади подошвы фундаментов;
- расчетные схемы к определению требуемых размеров площади подошвы фундаментов при усилении основания;
- расчетная схема для определения осадки фундамента методом послойного суммирования;
- конструкции усиленных фундаментов в расчетных сечениях.

<u>Содержание графической части чертежа курсового проекта:</u>

- ситуационный план участка строительства с указанием геологических выработок (скважин, шурфов);
- инженерно-геологический разрез строительной площадки;
- схема расположения существующих фундаментов, М 1:100 или М 1:200;
- схема расположения усиленных фундаментов, М 1:100 или М 1:200;
- характерные разрезы усиленных фундаментов существующего здания (продольный, поперечный), М 1:100 или М 1:200;
- схема развертки усиленных фундаментов и фундаментных блоков под одну из стен;
- характерные сечения с усилением фундаментов, М 1:20 или М 1:50;
- спецификация элементов усиления фундаментов;
- примечания.

СХЕМА СООРУЖЕНИЯ



З А Д А Н И Е

на выполнение курсового проекта
по дисциплине “ Усиление оснований и фундаментов ”

Студент(ка) _____

Группа ***ПМ-94***, курс ***2***, программа ***ТиПОиФ***,
ФПГС АСА СамГТУ

Особые условия строительства и дополнительные указания
вариант 4

Дата выдачи задания _____

Срок защиты курсового проекта _____

Руководитель работы _____

Таблица 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Высота этажа, *м*	Высота подвала, *м*	Число этажей	Число надстраиваемых этажей	Толщина наружных стен, *м*	Удельный вес материала стен, *кН/м³*	Собственный вес плит перекрытия и покрытия, *кН/м²*	Собственный вес кровли, *кН/м²*	Временная нормативная нагрузка на перекрытие, *кН/м²*	Временная нормативная снеговая нагрузка, *кН/м²*	Район строительства	Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, *м*	Толщина растительного слоя, *м*	Расстояние от поверхности до УГВ, *м*	Мощность слоев грунта по скважинам, *м*			Абсолютная отметка устья скважины, *м*			Расстояние между скважинами, *м*	
														Верхний	Средний	Нижний	Скважина 1	Скважина 2	Скважина 3	1-2	2-3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3,0	2,2	4	2	0,64	19,0	5,6	1,3	1,5	2,0	Самара	1,7	0,5	8,5	5,0	5,0	25,0	80,8	81,0	81,4	25,0	25,0

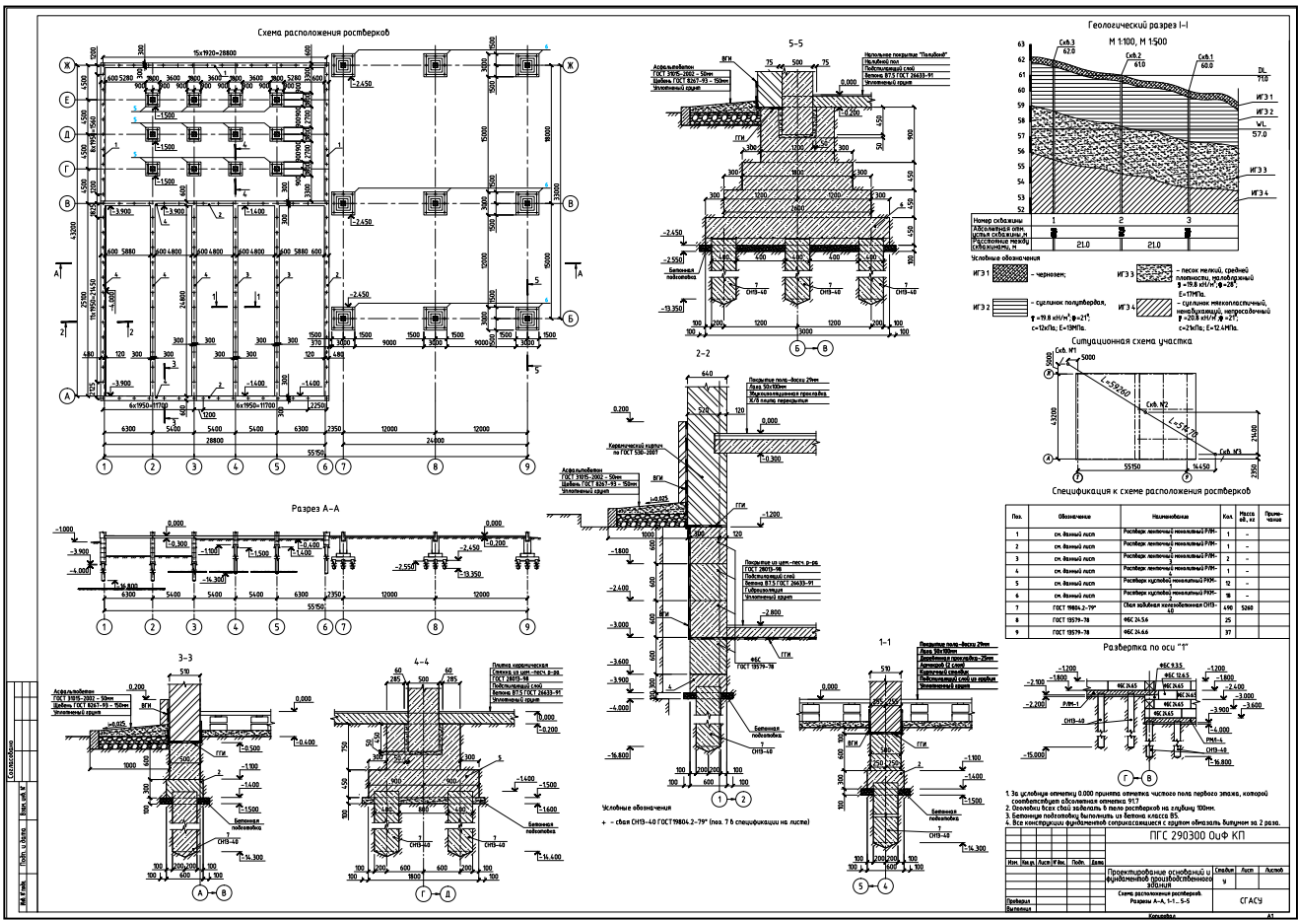
Таблица 2

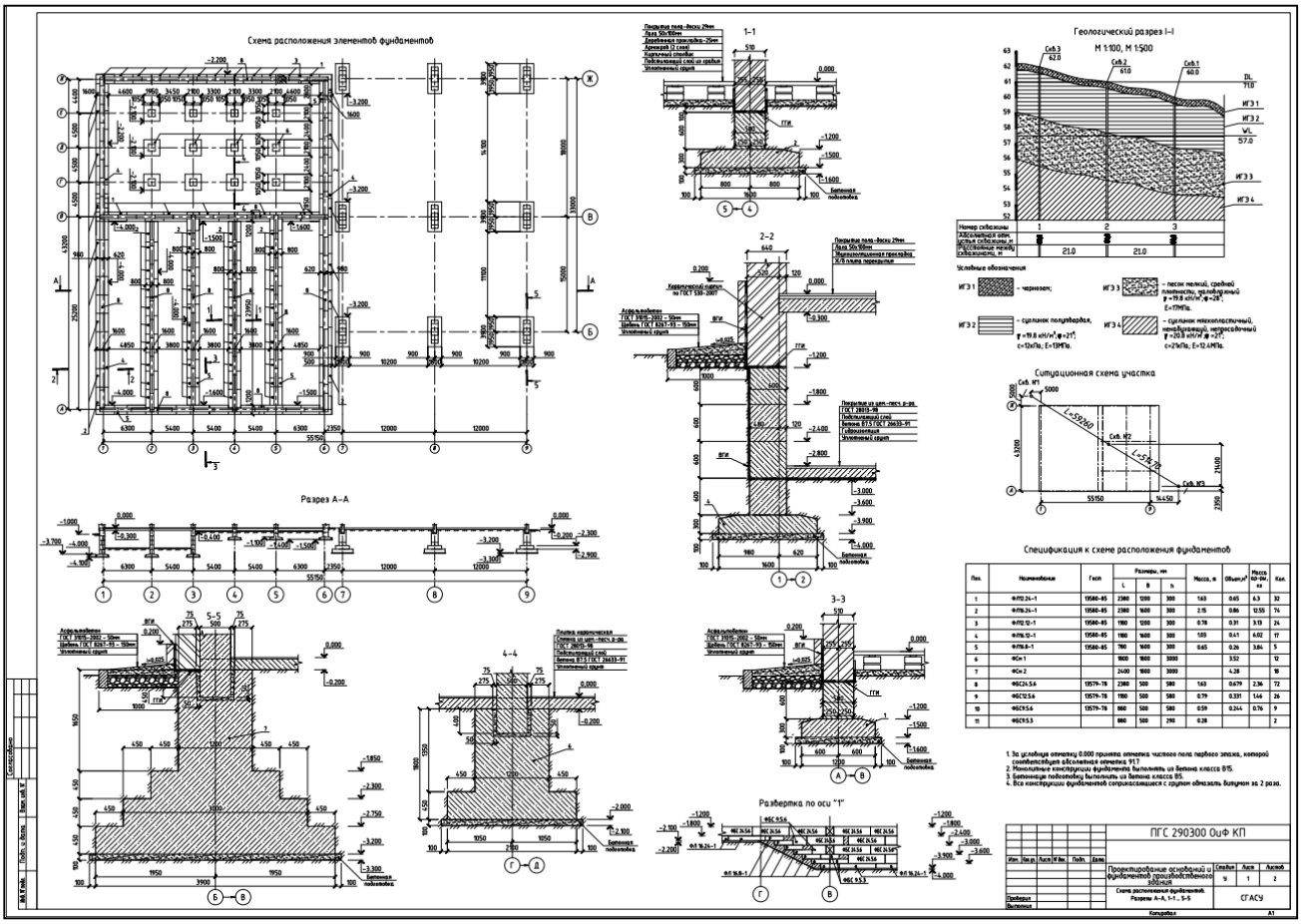
ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

Слой грунта	Гранулометрический состав грунта в % при диаметре частиц в *мм*									Влажность грунта, %			Плотность, *г/см³*		Угол внутреннего трения, *град*	Сила сцепления, *КПа*	Модуль деформации, *МПа*
	крупнее 2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	менее 0,005	природная ω	на границе текучести ω_L	на границе раскатывания ω_p	грунта природная ρ	частиц грунта ρ_s			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Верхний	-	-	0,5	1,5	10,0	24,8	36,2	21,0	6,0	27	35	15	1,99	2,72	19	18	10
Средний	-	0,4	0,6	7,4	8,6	22,4	30,0	20,0	10,6	28	38	18	1,92	2,75	25	28	16
Нижний	5,0	5,0	6,0	40,3	21,7	22,0	-	-	-	9	-	-	1,80	2,62	23	1	18

Образец задания на курсовой проект

Примеры чертежей курсового проекта





2.2. Формы промежуточной аттестации

Экзамен (3 семестр)

Экзамен сдается по экзаменационным билетам в письменной форме, с предварительной подготовкой по 20 минут на каждый вопрос. В экзаменационном билете 2 теоретических вопроса.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Усиление оснований и фундаментов»

1. Основные группы причины, вызывающие необходимость усиления фундаментов и упрочнения грунтов оснований. Классификация основных причин, вызывающих необходимость усиления фундаментов и грунтов оснований.
2. Чем обусловлена необходимость усиления оснований и фундаментов при реконструкции зданий.
3. Причины, по которым происходит: разрушение материала фундаментов и снижение его гидроизолирующих качеств; нарушение условий прочности и устойчивости основания зданий в процессе эксплуатации; развитие значительных деформаций зданий.
4. Ошибки, допускаемые на разных этапах строительства и приводящие к необходимости усиления оснований и фундаментов
5. Основные этапы комплекса работ по техническому обследованию оснований и фундаментов зданий и сооружений
6. Каким образом производиться техническое обследование оснований и фундаментов эксплуатируемых зданий (основные положения, способы, схемы).
7. Очередность работ по обследованию конструкций зданий
8. Какие основные разделы должен содержать технический отчет для разработки проекта усиления оснований и фундаментов.
9. Основные причины возникновения характерных деформаций зданий при изменении грунтовых условий площадок (краткое описание, схемы).
10. Основные причины возникновения характерных дефектов и повреждений фундаментных конструкций (краткое описание, схемы).
11. Основные способы усиления оснований зданий и сооружений (общие положения).
12. Классификация и краткая характеристика основных физико-химических способов усиления оснований зданий и сооружений.
13. Классификация и краткая характеристика основных способов химического закрепления грунтов оснований зданий и сооружений.
14. Закрепление грунтов оснований методами: силикатизации, смолизации, цементации, глинизации, и битумизации (область применения, краткое описание, схемы).
15. Закрепление грунтов оснований методами: электросиликатизации, термического упрочнения, замораживания (область применения, краткое описание, схемы).
16. Классификация и краткая характеристика конструктивных методов усиления грунтов оснований зданий и сооружений путем устройства: грунтовых подушек, шпунтовых ограждений, боковых пригрузок, армирования грунтов основания (область применения, краткое описание, схемы).
17. Классификация и краткая характеристика механических методов усиления грунтов оснований зданий и сооружений: поверхностного уплотнения грунтов, путем уплотнения трамбовками и трамбующими машинами, путем вытрамбовывания котлованов (область применения, краткое описание, схемы).
18. Классификация и краткая характеристика глубинного уплотнения грунтов оснований зданий и сооружений: путем устройства грунтовых и песчаных свай, способом глубинного виброуплотнения (область применения, краткое описание, схемы).
19. Классификация и краткая характеристика методов предварительного обжатия грунтов оснований зданий и сооружений: способом «уплотнение грунта понижением уровня подземных вод», способом «уплотнение грунта водопонижением с помощью электроосушения», способом «уплотнение грунтов внешней пригрузкой» (область применения, краткое описание, схемы).
20. Усиление оснований путем устройства вертикальных дрен и горизонтального дренажа (область применения, краткое описание, схемы).
21. Классификация и краткая характеристика видов ремонтов и способов усиления фундаментов реконструируемых и восстанавливаемых зданий.
22. Классификация и краткая характеристика способов восстановления несущей способности фундаментов реконструируемых и восстанавливаемых зданий путем: путем закрепления бутовой кладки и бетонных (железобетонных) фундаментов инъекцией различных растворов (область применения, краткое описание, схемы).
23. Классификация и краткая характеристика способов увеличения несущей способности фундаментов реконструируемых и восстанавливаемых зданий без изменения схемы их работы: схемы усиления ленточных монолитных и сборных бетонных (железобетонных) фундаментов бетонными (железобетонными) обоймами; схемы усиления бутовых и бутобетонных фундаментов железобетонными обоймами; схемы усиления отдельно стоящих (столбчатых) монолитных и сборных бетонных (железобетонных) фундаментов бетонными (железобетонными) обоймами (область применения, краткое описание).

24. Классификация и краткая характеристика способов увеличения несущей способности фундаментов с изменением схемы их работы: схемы усиления подведением конструкций под ленточные фундаменты из бетона (железобетона); схемы переустройства ленточного фундамента с разборкой старой кладки фундамента (область применения, краткое описание)
25. Схемы переустройства столбчатых фундаментов в ленточные, ленточных фундаментов в плитные (область применения, краткое описание).
26. Схемы усиления ленточных и столбчатых фундаментов буронабивными сваями, задавливаемыми сваями, буроинъекционными сваями (область применения, краткое описание).
27. Схемы усиления ростверков свайных фундаментов (область применения, краткое описание).
28. Схемы вывешивания (разгрузки) кирпичных стен при усилении ленточных фундаментов, железобетонных колонн при усилении столбчатых фундаментов (краткое описание).
29. Способы включения в совместную работу с грунтом основания элементов усиления фундаментов (без изменения расчетной схемы) (область применения, краткое описание, схемы).
30. Классификация способов увеличения несущей способности фундаментов с изменением их напряженного состояния или грунтов основания (с изменением расчетной схемы) (область применения, краткое описание).

Примерная структура экзаменационного билета

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **"Самарский государственный технический университет"**

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УСИЛЕНИЕ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ»

Факультет промышленного и гражданского строительства
Кафедра строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов
Курс 2
Направление подготовки магистра: 08.04.01 - «Строительство»
Программа подготовки магистра: «Теория и проектирование оснований и фундаментов»

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Ошибки, допускаемые на разных этапах строительства и приводящие к необходимости усиления оснований и фундаментов.
2. Классификация и краткая характеристика конструктивных методов усиления грунтов оснований зданий и сооружений путем устройства: грунтовых подушек, шпунтовых ограждений, боковых пригрузок, армирования грунтов основания (область применения, краткое описание, схемы).

СОСТАВИЛ: *к.т.н., доцент А.В. Мальцев* " УТВЕРЖДАЮ": *зав. кафедрой, д.т.н., профессор Д.А.Шляхин*

_____ _____
(подпись) *(подпись)*

Дата: *«___» _____ 20___г.* Дата: *«___» _____ 20____г.*

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Приводятся методические рекомендации по оцениванию работы обучающегося в ходе изучения дисциплины.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Таблица 4

Наименование оценочного средства	**Критерии оценивания результатов**	**Шкала оценивания результатов**
1	2	3
Задачи по расчету усиления оснований и фундаментов	Представлены исходные данные для расчета задачи. Приведены наименования определяемых показателей оснований и фундаментов. Приведены формулы для расчета каждого из определяемых показателей грунтов оснований и фундаментов, единицы их измерения, расписаны входящие в формулы расчетные параметры. Представлены расчеты каждого показателя с подстановкой значений параметров. Приведена расчетная схема фундаментов. Представлены проверки по предельным состояниям. Сделан вывод по результатам вычислений	зачтено
	Не представлены исходные данные для расчета задачи. Не приведены или приведены частично наименования определяемых показателей оснований и фундаментов. Не приведены или приведены частично формулы для расчета каждого из показателей грунтов оснований и фундаментов, единицы их измерения, расписаны входящие в формулы расчетные параметры. Не представлены или представлены частично расчеты каждого показателя с подстановкой значений параметров. Не приведена расчетная схема фундаментов. Не представлены проверки по предельным состояниям. Не сделан вывод по результатам вычислений	не зачтено
Курсовой проект	В пояснительной записке: - в ПЗ представлены все необходимые разделы, включая титул, задание, содержание, введение, основная часть, заключение, библиографический список, приложения; - представлены исходные данные для расчета; - расчеты сделаны в полном объеме в соответствии с рекомендуемым составом расчетной части ПЗ; - в каждом из расчетов приведены наименования определяемых показателей оснований и фундаментов; - в каждом из расчетов приведены формулы для расчета определяемых показателей грунтов оснований и фундаментов, единицы их измерения, расписаны входящие в формулы расчетные параметры; - в расчетной части ПЗ представлены расчеты каждого показателя с подстановкой значений параметров; - в каждом из расчетов приведена расчетная схема фундаментов; - представлены проверки по предельным состояниям; - пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к студенческим рукописным работам; Сделан вывод по результатам вычислений На листе: - представлены все требуемые компоненты графической части, включая: ситуационный план участка, инженерно-геологический разрез, схема расположения основного варианта фундаментов, разрез по продольной или поперечной оси, развертка фундаментных блоков, все характерные сечения	отлично

Наименование оценочного средства	Критерии оценивания результатов	Шкала оценивания результатов
	основного варианта фундаментов, спецификация элементов фундаментов, примечания; - оформление листа в соответствии с требованиями ЕСКД; - соблюдение заявленных масштабов; - заполнение листа чертежами на 80-85%; - на чертежах имеются необходимые конструктивные размеры, привязки к координатным осям, отметки, выноски и т.п.	
	В пояснительной записке: - в ПЗ представлены все необходимые разделы, включая титул, задание, содержание, введение, основная часть, заключение, библиографический список, приложения; - представлены исходные данные для расчета; - расчеты сделаны в полном объеме в соответствии с рекомендуемым составом расчетной части ПЗ; - в каждом из расчетов приведены наименования определяемых показателей оснований и фундаментов; - в каждом из расчетов приведены формулы для расчета определяемых показателей грунтов оснований и фундаментов, единицы их измерения, расписаны входящие в формулы расчетные параметры; - в расчетной части ПЗ представлены расчеты каждого показателя с подстановкой значений параметров; - в каждом из расчетов приведена расчетная схема фундаментов; - представлены проверки по предельным состояниям; - пояснительная записка оформлена не по требованиям, предъявляемыми к студенческим рукописным работам; - не сделан вывод по результатам вычислений На листе: - представлены все требуемые компоненты графической части, включая: ситуационный план участка, инженерно-геологический разрез, схема расположения основного варианта фундаментов, разрез по продольной или поперечной оси, развертка фундаментных блоков, все характерные сечения основного варианта фундаментов, спецификация элементов фундаментов, примечания; - оформление листа не полностью соответствует с требованиями ЕСКД; - не соблюдены заявленные масштабы; - заполнение листа чертежами на 70-75%; - на чертежах имеются не все необходимые конструктивные размеры, привязки к координатным осям, отметки, выноски и т.п.	хорошо
	В пояснительной записке: - в ПЗ представлены не все необходимые разделы, включая титул, задание, содержание, введение, основная часть, заключение, библиографический список, приложения; - представлены не все исходные данные для расчета; - расчеты сделаны не в полном объеме в соответствии с рекомендуемым составом расчетной части ПЗ; - не в каждом из расчетов приведены наименования определяемых показателей оснований и фундаментов; - не в каждом из расчетов приведены формулы для расчета определяемых показателей грунтов оснований и фундаментов, единицы их измерения, расписаны входящие в формулы расчетные параметры; - в расчетной части ПЗ представлены расчеты не всех показателей с подстановкой значений параметров; - не в каждом из расчетов приведена расчетная схема фундаментов; - представлены не все проверки по предельным состояниям; - пояснительная записка оформлена не по требованиям, предъявляемыми к студенческим рукописным работам;	удовлетворительно

Наименование оценочного средства	Критерии оценивания результатов	Шкала оценивания результатов
	- не сделан вывод по результатам вычислений На листе: - представлены не все требуемые компоненты графической части, включая: ситуационный план участка, инженерно-геологический разрез, схема расположения основного варианта фундаментов, разрез по продольной или поперечной оси, развертка фундаментных блоков, все характерные сечения основного варианта фундаментов, спецификация элементов фундаментов, примечания; - оформление листа не полностью соответствует с требованиями ЕСКД; - не соблюдены заявленные масштабы; - заполнение листа чертежами менее 70%; - на чертежах имеются не все необходимые конструктивные размеры, привязки к координатным осям, отметки, выноски и т.п.	
	В пояснительной записке: - расчеты выполнены не по заданию: - в ПЗ представлены не все необходимые разделы, включая титул, задание, содержание, введение, основная часть, заключение, библиографический список, приложения; - не представлены исходные данные для расчета; - расчеты сделаны с ошибками; - в расчетах не приведены наименования определяемых показателей оснований и фундаментов; - в расчетах не приведены формулы для определяемых показателей грунтов оснований и фундаментов, единицы их измерения, не расписаны входящие в формулы расчетные параметры; - в расчетной части ПЗ не представлены расчеты показателей с подстановкой значений параметров; - в расчетах не приведены расчетных схемы фундаментов; - не представлены проверки по предельным состояниям; - пояснительная записка оформлена не по требованиям, предъявляемыми к студенческим рукописным работам; - не сделан вывод по результатам вычислений На листе: - представлены не все требуемые компоненты графической части, включая: ситуационный план участка, инженерно-геологический разрез, схема расположения основного варианта фундаментов, разрез по продольной или поперечной оси, развертка фундаментных блоков, все характерные сечения основного варианта фундаментов, спецификация элементов фундаментов, примечания; - оформление листа не соответствует с требованиями ЕСКД; - не соблюдены заявленные масштабы; - заполнение листа чертежами менее 60%; - на чертежах не показаны необходимые конструктивные размеры, привязки к координатным осям, отметки, выноски и т.п; - на чертежах допущены ошибки конструирования фундаментов.	неудовлетворительно

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Таблица 5

Наименование оценочного средства	**Критерии оценивания результатов**	**Шкала оценивания результатов**
1	2	3
Экзаменационные вопросы	Содержание ответа точно соответствует заданному вопросу. Ответ дается в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по рекомендованной литературе. Ответ имеет логическую структуру. В ответе даны четкие определения, понятия и классификации. Приведены формулы и зависимости без ошибок. При необходимости, ответ иллюстрируется схемами усиления, необходимого оборудования, конструкциями фундаментов без ошибок Ответ подробный.	отлично
	Содержание ответа не точно соответствует заданному вопросу. Ответ дается не в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по рекомендованной литературе. Ответ имеет логическую структуру. В ответе даны не очень четкие определения, понятия и классификации. Приведены формулы и зависимости без ошибок. При необходимости, ответ иллюстрируется схемами усиления, необходимого оборудования, конструкциями фундаментов без ошибок.	хорошо
	Содержание ответа не точно соответствует заданному вопросу. Ответ дается не в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по рекомендованной литературе. Ответ имеет не четкую логическую структуру. В ответе не даны четкие определения, понятия и классификации. Приведены формулы и зависимости с ошибками. Ответ не всегда иллюстрируется схемами усиления, необходимого оборудования, конструкциями фундаментов без ошибок.	удовлетвори-тельно
	Содержание ответа не/или частично соответствует заданному вопросу. Ответ дается не в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по рекомендованной литературе. Ответ не имеет логической структуры. В ответе даны нечеткие определения, есть ошибки в понятиях и классификациях. Формулы и зависимости приведены с ошибками. Ответ не иллюстрируется схемами усиления, необходимого оборудования, конструкциями фундаментов или иллюстрации имеют ошибки. При этом возможен неверный ответ.	неудовлетвори-тельно