

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра строительных конструкций и технологий строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова
« _____ » _____ 201__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ**

Б1.В.10

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.03.01 Строительство

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Промышленное и гражданское строительство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1. Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2. Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	9
4.3. Лабораторные работы.....	13
4.4. Практические занятия.....	13
4.5. Контрольные мероприятия: курсовая работа.....	13
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.	18
9.2. Методические указания для обучающихся по выполнению курсовой работы.....	42
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	43
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	43
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	45
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	55
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	56
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	57

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к экспериментально-исследовательскому, изыскательскому и проектно-конструкторскому, производственно-технологическому и производственно-управленческому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний по проектированию и расчету частей зданий и сооружений и их оснований, оценке надежности эксплуатируемых строительных конструкций и необходимости проведения их реконструкции и ремонта.

Задачи дисциплины

- освоение нормативной базы в области инженерных изысканий;
- приобретение навыков изыскания и проектирования зданий и сооружений;
- получение опыта составления отчетов по выполненным работам и внедрения их результатов на практике.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1	знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативную базу в области инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять естественнонаучную сущность проблем использовать современные нормативные документы для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и других объектов строительства; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципами проведения инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений, широко применяемых в практике индустриального строительства.
ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок проведения проектирования и изысканий для характерных объектов строительства; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы проектирования и расчета строительных систем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математическим аппаратом для решения поставленных задач и пакетом современных программных методов расчета.
ПК-15	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила подготовки научно-технических отчетов; – область применения полученных результатов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вести обработку результатов выполненных работ; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками составления отчетов, написания статей, обзоров публикаций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.10 Основания и фундаменты относится к вариативной части.

Дисциплина основания и фундаменты базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как математика, информатика, инженерная графика, физика, механика грунтов, геология, геодезия, сопротивление материалов, строительная механика, архитектура зданий.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина основания и фундаменты представляет основу для изучения дисциплин: технология реконструкции зданий и сооружений, обследование и испытание зданий и сооружений; для преддипломной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоёмкость дисциплины в часах						Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	4	7,8	180	70	29	-	41	83	КР	зачет, экзамен
Заочная	5	-	180	24	10	-	14	147	КР	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	3	-	180	18	10	-	8	153	КР	экзамен
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоёмкости

Вид учебных занятий	Трудоёмкость час.	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, час.	Распределение по семестрам, час	
			7	8
1	2	3	4	5
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	70	14	34	36
Лекции (Лк)	29	8	17	12
Практические занятия (ПЗ)	41	6	17	24
Курсовая работа	+	-	-	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	83	-	38	45
Подготовка к практическим занятиям	55	-	30	25
Подготовка к экзамену в течение семестра	5	-	-	5

1	2	3	4	5
Подготовка к зачету	8	-	8	-
Выполнение курсовой работы	15	-	-	15
III. Промежуточная аттестация экзамен	27	-	-	27
зачет	+	-	+	-
Общая трудоемкость дисциплины .180 час.	180	-	72	108
зач. ед.	5	-	2	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	12	3	3	6
1.1.	Основные понятия и определения. Данные, необходимые для проектирования. Выбор вида фундаментов и глубины их заложения.	6,5	1,5	2	3
1.2.	Основные положения проектирования по предельным состояниям, Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок. Пределы применимости методов расчета осадок.	5,5	1,5	1	3
2.	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.	34	4	20	10
2.1.	Определение предварительных размеров жестких фундаментов при центральной и внецентренной нагрузке. Конструирование фундаментов и порядок расчета.	28	2	20	6
2.2.	Основные положения проектирования гибких фундаментов.	6	2	-	4
3.	Свайные фундаменты.	30	4	16	10
3.1.	Область применения и классификация свай. Несущая способность свай по материалу и по грунту.	13	2	6	5
3.2.	Расстановка свай в плане. Условный фундамент. Расчет по 2 группе предельных состояний.	17	2	10	5
4.	Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов.	11	3	2	6
4.1.	Методы искусственного улучшения грунтов.	4	2	-	2
4.2.	Проектирование котлованов.	7	1	2	4
5.	Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения.	8	2	-	6

1	2	3	4	5	6
5.1.	Опускные колодцы, кессоны, буровые опоры.	4	1	-	3
5.2.	Оболочки и сваи-оболочки. Набивные сваи. Анкеры в грунте.	4	1	-	3
6.	Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.	21	6	-	15
6.1.	Фундаменты на сильнопросадочных и искусственных грунтах.	4	1	-	3
6.2.	Фундаменты на мерзлых грунтах.	7	2	-	5
6.3.	Строительство на скальных и эллювиальных грунтах.	3	1	-	2
6.4.	Строительство на закарстованных территориях.	3	1	-	2
6.5.	Строительство на подрабатываемых территориях.	4	1	-	3
7.	Фундаменты при динамических воздействиях.	13	3	-	10
7.1.	Фундаменты под машины и оборудование: модели основания, расчетные характеристики. Защита от вибрации.	5	1	-	4
7.2.	Фундаменты в сейсмических районах.	8	2	-	6
8.	Реконструкция фундаментов и усиление основания.	12	2	-	10
8.1.	Причины необходимости реконструкции и усиления.	12	2	-	10
9.	Автоматизированное проектирование фундаментов.	12	2	-	10
9.1.	Автоматизация расчетов оснований и фундаментов.	6	1	-	5
9.2.	Примеры алгоритмов и программ расчета.	6	1	-	5
	ИТОГО	153	29	41	83

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	9	2	2	5
1.1.	Основные понятия и определения. Данные, необходимые для проектирования. Выбор вида фундаментов и глубины их заложения.	4	1	1	2

1	2	3	4	5	6
1.2.	Основные положения проектирования по предельным состояниям, Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок. Пределы применимости методов расчета осадок.	5	1	1	3
2.	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.	38	3	5	30
2.1.	Определение предварительных размеров жестких фундаментов при центральной и внецентральной нагрузке. Конструирование фундаментов и порядок расчета.	25	2	3	20
2.2.	Основные положения проектирования гибких фундаментов.	13	1	2	10
3.	Свайные фундаменты.	39	4	5	30
3.1.	Область применения и классификация свай. Несущая способность свай по материалу и по грунту.	20	2	3	15
3.2.	Расстановка свай в плане. Условный фундамент. Расчет по 2 группе предельных состояний.	19	2	2	15
4.	Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов.	25	1	2	22
4.1.	Методы искусственного улучшения грунтов.	12,5	0,5	1	11
4.2.	Проектирование котлованов.	12,5	0,5	1	11
5.	Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения.	10	-	-	10
5.1.	Опускные колодцы, кессоны, буровые опоры.	5	-	-	5
5.2.	Оболочки и сваи-оболочки. Набивные сваи. Анкеры в грунте.	5	-	-	5
6.	Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.	10	-	-	10
6.1.	Фундаменты на сильнопросадочных и искусственных грунтах.	2	-	-	2
6.2.	Фундаменты на мерзлых грунтах.	2	-	-	2
6.3.	Строительство на скальных и эллювиальных грунтах.	2	-	-	2
6.4.	Строительство на закарстованных территориях.	2	-	-	2
6.5.	Строительство на подрабатываемых территориях.	2	-	-	2
7.	Фундаменты при динамических воздействиях.	10	-	-	10
7.1.	Фундаменты под машины и оборудование: модели основания, расчетные характеристики. Защита от вибрации.	5	-	-	5
7.2.	Фундаменты в сейсмических районах.	5	-	-	5

1	2	3	4	5	6
8.	Реконструкция фундаментов и усиление основания.	20	-	-	20
8.1.	Причины необходимости реконструкции и усиления.	20	-	-	20
9.	Автоматизированное проектирование фундаментов.	10	-	-	10
9.1.	Автоматизация расчетов оснований и фундаментов.	5	-	-	5
9.2.	Примеры алгоритмов и программ расчета.	5	-	-	5
	ИТОГО	171	10	14	147

- для заочной формы обучения (ускоренное обучение):

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	10	3	2	5
1.1.	Основные понятия и определения. Данные, необходимые для проектирования. Выбор вида фундаментов и глубины их заложения.	6	2	1	3
1.2.	Основные положения проектирования по предельным состояниям, Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок. Пределы применимости методов расчета осадок.	4	1	1	2
2.	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.	35	3	2	30
2.1.	Определение предварительных размеров жестких фундаментов при центральной и внецентральной нагрузке. Конструирование фундаментов и порядок расчета.	18	2	1	15
2.2.	Основные положения проектирования гибких фундаментов.	17	1	1	15
3.	Свайные фундаменты.	35	3	2	30
3.1.	Область применения и классификация свай. Несущая способность свай по материалу и по грунту.	18	2	1	15
3.2.	Расстановка свай в плане. Условный фундамент. Расчет по 2 группе предельных состояний.	17	1	1	15
4.	Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов.	28	1	2	25
4.1.	Методы искусственного улучшения грунтов.	11,5	0,5	1	10
4.2.	Проектирование котлованов.	16,5	0,5	1	15
5.	Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения.	10	-	-	10

1	2	3	4	5	6
5.1.	Опускные колодцы, кессоны, буровые опоры.	5	-	-	5
5.2.	Оболочки и сваи-оболочки. Набивные сваи. Анкеры в грунте.	5	-	-	5
6.	Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.	10	-	-	10
6.1.	Фундаменты на сильнопросадочных и искусственных грунтах.	2	-	-	2
6.2.	Фундаменты на мерзлых грунтах.	2	-	-	2
6.3.	Строительство на скальных и эллювиальных грунтах.	2	-	-	2
6.4.	Строительство на закарстованных территориях.	2	-	-	2
6.5.	Строительство на подрабатываемых территориях.	2	-	-	2
7.	Фундаменты при динамических воздействиях.	10	-	-	10
7.1.	Фундаменты под машины и оборудование: модели основания, расчетные характеристики. Защита от вибрации.	5	-	-	5
7.2.	Фундаменты в сейсмических районах.	5	-	-	5
8.	Реконструкция фундаментов и усиление основания.	20	-	-	20
8.1.	Причины необходимости реконструкции и усиления.	20	-	-	20
9.	Автоматизированное проектирование фундаментов.	13	-	-	13
9.1.	Автоматизация расчетов оснований и фундаментов.	7	-	-	7
9.2.	Примеры алгоритмов и программ расчета.	6	-	-	6
	ИТОГО	171	10	8	153

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий (краткое описание теоретической части разделов и тем)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.		2
1.1.	Основные понятия и определения. Данные, необходимые для проектирования. Выбор вида фундаментов и глубины их заложения.	Основные понятия и определения: основание, фундамент. Классификация оснований и фундаментов. Данные, необходимые для проектирования. Выбор вида фундаментов и глубины их заложения. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия	Проблемная лекция (1 час.)

	жения.	площадки строительства. Природно-климатические условия региона.	
1.2.	Основные положения проектирования по предельным состояниям, Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок. Пределы применимости методов расчета осадок.	Основные положения проектирования по предельным состояниям, Виды предельных состояний. Условия необходимости расчета оснований и фундаментов по первой группе предельных состояний. Основные расчетные зависимости. Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок. Предельные деформации для различных категорий зданий и сооружений. Основные расчетные зависимости. Пределы применения методов расчета осадки	Проблемная лекция (1 час.)
2.	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.		-
2.1.	Определение предварительных размеров жестких фундаментов при центральной и внецентренной нагрузке. Конструирование фундаментов и порядок расчета.	Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов при действии центрально и внецентренно приложенной вертикальной нагрузки. Проверка давления на подстилающий слой слабого грунта. Порядок расчета. Конструирование фундаментов.	-
2.2.	Основные положения проектирования гибких фундаментов.	Основные положения проектирования гибких фундаментов. Теоретические предпосылки расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании. Расчет по методу местных упругих деформаций. Назначение предварительных размеров. Задача Пузыревского-Крылова. Основные положения расчета фундаментов на линейно-деформируемом полупространстве. Методы расчета по М.И. Горбунову-Посадову, И.А. Симвулиди и др.	-
3.	Свайные фундаменты.		2
3.1.	Область применения и классификация свай. Несущая способность свай по материалу и по грунту.	Область применения. Классификация свай. Забивные сваи: конструктивные решения, способы погружения. Набивные сваи: технология изготовления. Особенности взаимодействия с грунтом свай-стоек и висячих свай. Определение несущей способности свай стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала сваи и прочности грунта. Методы определения несущей способности висячих свай при действии вертикальной сжимающей нагрузки по прочности грунта. Определение несущей способности свай по результатам испытаний статической нагрузкой; практический метод (по таблицам СНиП); динамический метод; исследование результатов статического зондирования грунтов.	Лекция-беседа (1 час.)
3.2.	Расстановка свай в плане. Условный фундамент. Расчет по 2 группе предельных	Учет отрицательного трения. Определение несущей способности при действии горизонтальной нагрузки. Особенности совместной работы свай в кустах. Расчет свайных фун-	Лекция-беседа (1 час.)

	состояний.	даментов с низким ростверком при действии центральных и внецентренных нагрузок. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет по второй группе предельных состояний. Конструирование ростверков.	
4.	Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов.		2
4.1.	Методы искусственного улучшения грунтов.	Классификация методов. Грунтовые подушки: область применения, технология устройства. Расчет. Шпунтовое ограждение. Механические методы уплотнения грунтов: условия применения, технология уплотнения, основы проектирования. Физические методы уплотнения грунтов. Закрепление грунтов (химические методы).	Компьютерная презентация (1 час.)
4.2.	Проектирование котлованов.	Проектирование котлованов. Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод и сырости. Пластичная и жесткая гидроизоляция. Конструктивные решения.	Компьютерная презентация (1 час.)
5.	Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения.		2
5.1.	Опускные колодцы, кессоны, буровые опоры.	Виды фундаментов. Опускные колодцы, кессоны, буровые опоры. Область применения и расчеты.	Компьютерная презентация (1 час.)
5.2.	Оболочки и сваи-оболочки. Набивные сваи. Анкеры в грунте.	Сваи-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, фундаменты, устраиваемые способом «Стена в грунте» (область применения, технология, основы расчета). Анкеры в грунте. Область применения. Задачи проектирования.	Компьютерная презентация (1 час.)
6.	Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, элювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.		
6.1.	Фундаменты на сильнопросадочных и искусственных грунтах.	Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Происхождение и область распространения. Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Фундаменты на заторфованных грунтах. Фундаменты на насыпных и намывных грунтах. Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грунтах.	-
6.2.	Фундаменты на мерзлых грунтах.	Фундаменты в районах распространения вечномерзлых грунтов. Затруднения, возникающие при строительстве. Свойства мерзлых грунтов. Температурный режим вечномерзлых оснований.	-

		<p>Принципы использования мерзлых грунтов в качестве оснований сооружений. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений.</p> <p>Расчет фундаментов на грунтах, используемых по принципам I и II. Расчет фундаментов на действие сил морозного пучения. Мероприятия по уменьшению действия сил морозного пучения.</p>	
6.3.	Строительство на скальных и эллювиальных грунтах.	Фундаменты на скальных и эллювиальных грунтах. Процесс выветривания земной коры. Степень выветренности скальных пород.	-
6.4.	Строительство на закарстованных территориях.	Понятие о карстообразовании. Противокарстовая защита. Особенности проектирования фундаментов.	-
6.5.	Строительство на подрабатываемых территориях.	Проектирование фундаментов на подрабатываемых территориях.	-
7.	Фундаменты при динамических воздействиях.		
7.1.	Фундаменты под машины и оборудование: модели основания, расчетные характеристики. Защита от вибрации.	Фундаменты под машины и оборудование. Задачи проектирования. Модели основания в динамических расчетах. Виды колебаний фундаментов и расчетные характеристики оснований. Конструкции фундаментов. Мероприятия по уменьшению уровня колебаний.	-
7.2.	Фундаменты в сейсмических районах.	Фундаменты в сейсмических районах. Сейсмические воздействия. Понятие о сейсмическом микрорайонировании. Коэффициент сейсмичности. Определение сейсмических нагрузок. Основные положения расчета. Особенности конструирования фундаментов.	-
8.	Реконструкция фундаментов и усиление основания.		
8.1.	Причины необходимости реконструкции и усиления.	Причины, вызывающие необходимость реконструкции фундаментов и усиления оснований. Обследование оснований и фундаментов, состояния строительных конструкций. Методы усиления оснований и фундаментов.	-
9.	Автоматизированное проектирование фундаментов.		
9.1.	Автоматизация расчетов оснований и фундаментов.	Принципы построения систем автоматизированного проектирования в фундаментостроении. Автоматизация расчетов оснований и фундаментов.	-
9.2.	Примеры алгоритмов и программ расчета.	Алгоритм и блок-схема расчета: осадки фундаментов, подбора сечения жестких фундаментов на центральное и внецентренное действие нагрузки.	-

4.3. Лабораторные работы
Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Построение геологического разреза. Определение наименования грунтов и их состояния (примеры).	3	Разбор конкретных ситуаций (1 час.)
2	2.	Определение нагрузок, действующих на фундаменты (примеры сбора нагрузок). Выбор типа основания и вида фундаментов.	6	-
3	2.	Определение основных размеров фундаментов мелкого заложения. Конструирование фундаментов.	10	Разбор конкретных ситуаций (0,5 час.)
4	3.	Определение основных размеров свайного фундамента.	10	Разбор конкретных ситуаций (0,5 час.)
5	2. 3.	Расчет стабилизированной осадки фундаментов.	10	Разбор конкретных ситуаций (2 час.)
6	4.	Гидроизоляция фундаментов. Способы водопонижения.	2	Разбор конкретных ситуаций (2 час.)
ИТОГО			41	6

4.5. Контрольные мероприятия: курсовая работа

Цель: освоение навыков практической работы по проектированию и расчету основных конструкций фундаментов, применяемых в индустриальном строительстве.

Структура: курсовая работа выполняется в виде пояснительной записки с необходимыми расчетами, схемами и обоснованием принятых решений и рабочих чертежей на листе формата А1.

Основная тематика: разработка конструкции фундамента жилого дома.

Рекомендуемый объем: пояснительная записка объемом 35-40 страниц формата А4 и один графический лист формата А1.

Выдача задания и защита курсовой работы проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки курсовой работы
1	2
отлично	Ставится студенту, в полном объеме и в срок выполнившему курсовую работу, показавшему высокий уровень графической части работы. Студент правильно выбирает расчетную схему фундаментов, ориентируется в методике проведения расчетов, обосновывает выбор рационального вида фундамента соответствующим технико-экономическим сравнением вариантов, знает нормативную базу решения задач, оформляет текстовую и графическую части работы в полном соответствии с СПДС. При ответе на вопросы показывает высокий уровень теоретических знаний и самостоятельность принятия инженерных решений.
хорошо	В срок и в полном объеме выполнена курсовая работа. В графической части имеются мелкие недочеты. Студент хорошо ориентируется в нормативной базе для выполнения необходимых расчетов; умеет правильно выбирать расчетную схему сооружения, в целом правильно использовать основные методики расчетов. Показывает хороший уровень теоретических знаний, необходимых для принятия инженерных решений.
удовлетворительно	Студент выполнил поставленную задачу с опозданием по срокам. В графическом оформлении допускает ошибки. Не полностью владеет необходимой для расчетов нормативной базой, допускает ошибки в расчетной схеме сооружения и в выводах по результатам расчетов. Показывает удовлетворительный уровень теоретических знаний, не всегда может принять грамотное инженерное решение поставленной задачи.
неудовлетворительно	Работа выполнена не в срок, с большим опозданием и не в полном объеме. Задача, поставленная преподавателем, не выполнена. В расчетах допущены существенные ошибки и неточности. При ответе на вопросы выявлены провалы в теоретических знаниях. Плохо знает нормативную базу и плохо владеет Autocad.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ПК</i>						
			<i>1</i>	<i>4</i>	<i>15</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.		12	+	+	+	3	4	Лк, ПЗ, КР, СР	КР, зачет
2. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.		34	+	+	+	3	11,3	Лк, ПЗ, КР, СР	КР, зачет
3. Свайные фундаменты.		30	+	+	+	3	10	Лк, ПЗ, КР, СР	КР, зачет
4. Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов.		11	+	+	+	3	3,7	Лк, ПЗ, КР, СР	КР, экзамен
5. Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения.		8	+	+	+	3	2,7	Лк, СР, КР	КР, экзамен
6. Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.		21	+	+	+	3	7	Лк, СР	экзамен
7. Фундаменты при динамических воздействиях.		13	+	+	+	3	4,3	Лк, СР	экзамен
8. Реконструкция фундаментов и усиление основания.		12	+	+	+	3	4	Лк, СР	экзамен
9. Автоматизированное проектирование фундаментов.		12	+	+	+	3	4	Лк, СР	экзамен
<i>всего часов</i>		153	51	51	51	3	51	-	-

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Расчет фундаментов промышленных и гражданских зданий и сооружений : методические указания по выполнению курсового проекта / сост. О. В. Куликов. - Братск : БРИИ, 1988. - 20 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90861 .	Лк, ПЗ, КР	1 (ЭР)	1,0
2.	Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений : учеб. пособие для вузов / Под ред. Б.И. Далматова. - 3-е изд. - Москва : АСВ, 2006. - 428 с.	ПЗ, КР	29	1,0
Дополнительная литература				
3.	Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / Под ред. С. Б. Ухова. - 4-е изд., стереотип. - Москва : Высшая школа, 2007. - 566 с.	Лк, ПЗ, КР	109	1,0
4.	Веселов, В. А. Проектирование оснований и фундаментов(основы теории и примеры расчета) : учеб. пособие для вузов / В. А. Веселов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Стройиздат, 1978. - 215 с.	ПЗ, КР	11	1,0
5.	СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* [текст]. – Введ. 2011-05-20. – М.: Минрегион России, 2010. – 166 с.	ЛР	ЭР*	1,0
6.	СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 [текст]. – Введ. 2011-05-20. – М.: Минрегион России, 2010. – 90 с.	ПЗ, КР	ЭР*	1,0
7.	СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88 [текст]. – Введ. 2013-01-01. – М.: Минрегион России, 2012. – 244 с.	ПЗ, КР	ЭР*	1,0
8.	СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [текст]. – Введ. 2011-05-20. – М.: Минрегион России, 2014. – 76 с.	ПЗ, КР	ЭР*	1,0
9.	СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23.01-99* [текст]. – Введ. 2013-01-01. – М.: Минрегион России, 2012.–377 с.	ПЗ, КР	ЭР*	1,0
10.	ГОСТ 25100-2011. Межгосударственный стандарт. Грунты. Классификация [текст]. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 40 с.	ПЗ, КР	ЭР*	1,0
11.	ГОСТ 21.302-2013. Межгосударственный стандарт. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям [текст]. – Введ. 2015-01-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 29 с.	ПЗ, КР	ЭР*	1,0

1	2	3	4	5
12.	Основания и фундаменты : справочник / Под ред. Г. И. Швецова. - Москва : Высшая школа, 1991. - 382 с.	ПЗ, КР	79	1,0
13.	Основания, фундаменты и подземные сооружения : справочное издание / М.И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др.; Под ред. Е.А. Сорочана. - Москва : Стройиздат, 1985. - 480 с. : ил. - (Справочник проектировщика).	ПЗ, КР	92	1,0
14.	ГОСТ 19804-2012. Сваи железобетонные заводского изготовления. Общие технические условия [текст]. – Введ. 2014-01-01. – М.: Стандартиформ, 2014. – 16 с.	ПЗ, КР	ЭР*	1,0
15.	ГОСТ 13580-85. Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия [текст]. – Введ. 1987-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 40 с.	ПЗ, КР	ЭР*	1,0
16.	ГОСТ 13579-78. Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия [текст]. – Введ. 1979-01-01. – М.: Стандартиформ, 2005. – 10 с.	ПЗ, КР	ЭР*	1,0

* ИСС «Кодекс», локальная сеть ВУЗа.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>
9. ИСС «Кодекс». Информационно-справочная система, локальная сеть ВУЗа.
10. Ай-Логос. Система дистанционного обучения <http://ilogos.brstu.ru> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины обучающимися в учебном плане предусмотрены практические занятия, самостоятельная работа, подготовка и защита курсовой работы. Для освоения теоретического курса предусмотрены: проработка лекционного материала, изучение курса по литературе, указанной в разделе 7 настоящей рабочей программы, материала для выполнения заданий по самостоятельной работе. Особое внимание студент должен уделить изучению следующих разделов дисциплины:

- общие принципы проектирования оснований и фундаментов;
- фундаменты в открытых котлованах на естественном основании;
- свайные фундаменты.

Изучение указанных разделов будет способствовать подготовке к выполнению курсовой работы, в которой предусматривается получение навыков практической работы по проектированию и расчету основных конструкций фундаментов, широко применяемых в практике индустриального строительства.

Для расширения знаний в области строительства, применения их для решения практических задач, возникаемых при проектировании строительных конструкций, включая основания и фундаменты, при руководстве строительством объектов ПГС, рекомендуется изучить другие разделы и темы дисциплины в соответствии с учебно-методическим обеспечением дисциплины (см. раздел 6 настоящей рабочей программы).

Самостоятельная работа обучающегося по проведению необходимых инженерных расчетов, оформлению пояснительной записки к курсовой работе, связана с изучением современных отечественных норм и стандартов (см. раздел 7). Оформление текста пояснительной записки и графических материалов должно соответствовать СПДС (Системе проектной документации для строительства).

Самостоятельная работа студентов с литературой, проработка лекционного курса, навыки, полученные в ходе практических занятий по изучению дисциплины, использование методических указаний по выполнению курсовой работы и использование нормативной литературы для проведения инженерных расчетов способствует углублению и расширению профессиональных знаний и получению опыта профессиональной работы в области строительства.

Защита курсовой работы проводится по заранее подготовленным вопросам, приведенным в учебно-методическом обеспечении для самостоятельной работы обучающихся.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Практическое занятие № 1 – Построение геологического разреза. Определение наименования грунтов и их состояния (примеры).

Цель работы: Получить навыки построения геологических разрезов в соответствии с ГОСТ 21.302-2013 и обработки результатов лабораторных исследований грунтов.

Задание: Для топографического плана (рис. 1.1) с геологией по скважинам (рис. 1.2) построить геологический разрез в соответствии с выбранными направлениями и данными испытаний грунта в табл. 1.1. Оценить физические свойства и классификационные показатели грунтов.

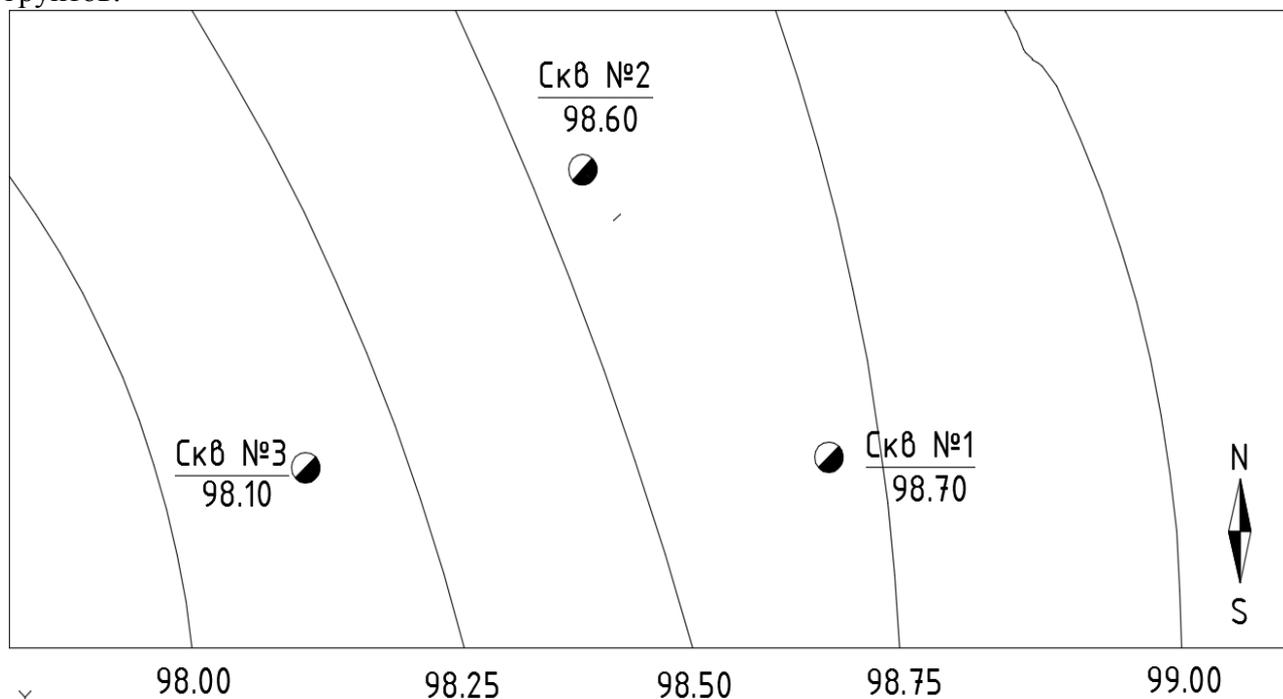
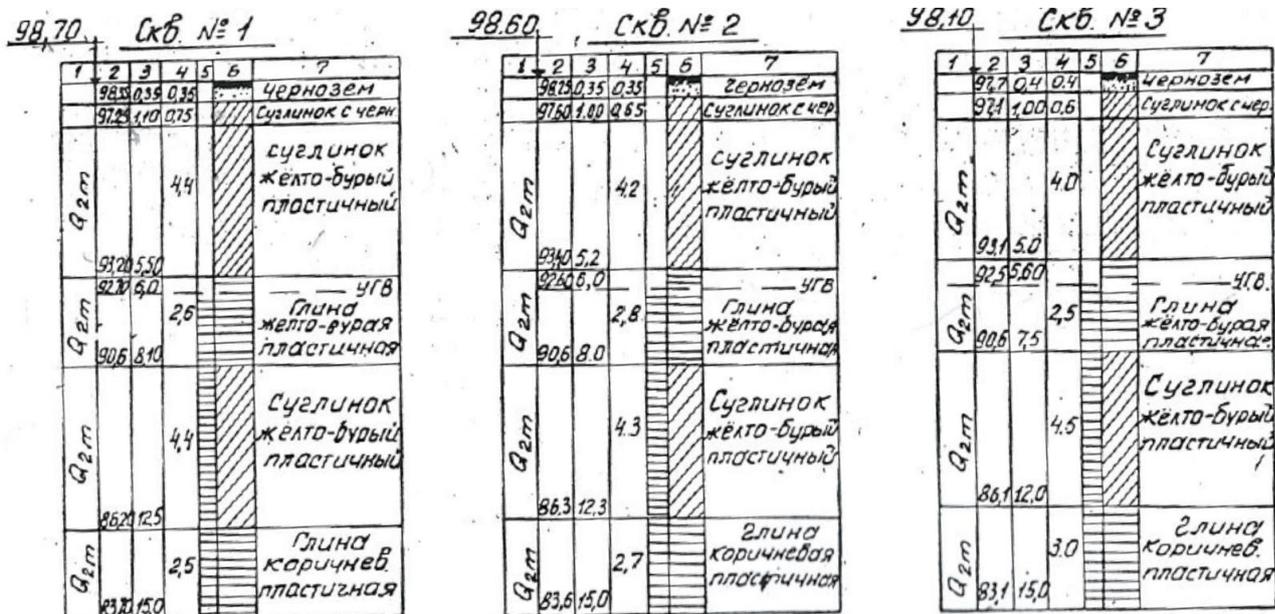


Рисунок 1.1 – План местности в горизонталях



Примечание:

- В графе: 1. указан геологический возраст грунта;
 2. указана абсолютная отметка подошвы слоя;
 3. глубина подошвы каждого слоя;
 4. мощность слоев грунта;
 5. указана скважина;
 6. указаны условные обозначения грунта;
 7. указано литологическое описание грунта.

Рисунок 1.2 – Геологические разрезы по скважинам

Таблица 1.1 – Результаты определения физических характеристик грунта

№ Обр грунта	№ Скважины	Образец взят с глубины от поверхности земли	Гранулометрический состав грунта в %											Границы текучести и пластичности		Плотность частиц грунта г _г /с ³	Плотнос ть грунта г _г /с ³	Влажн ость W%	Коэф фильтр ации см/сек	Коэф сжимае мости см ² /кг
			>5,5	5,0 2,0	2,0 1,0	1,0 0,5	0,5 0,25	0,25 0,1	0,1 0,05	0,05 0,01	0,01 0,005	0,005 0,001	<0,001	W _т	W _р					
1	СКВ № 1	2	0	0	0	0,5	0,5	8	14	25	27	15	10	30	18	2,7	1,93	23	2·10 ⁻⁶	0,013
2		4,6	0	0	0	0,2	0,6	7,2	17	25	34	8	8	31	18	2,71	1,95	24	5·10 ⁻⁶	0,013
3	СКВ № 2	7	0	0	0	1	1	3	20	20	24	19	12	53	30	2,74	1,88	36	3·10 ⁻⁸	0,0142
4		11	0	0	0	0,5	0,5	7	28	18	25	13	8	28,5	18,5	2,71	1,9	27	5·10 ⁻⁷	0,0095
5	СКВ № 3	14	0	0	0	1	2	2	20	22	20	19	14	44	24	2,74	2	27	6·10 ⁻⁸	0,0067

Порядок выполнения:

1.1 ПОСТРОЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА

Строительство ведется в г. Братске. Площадка строительства №1.

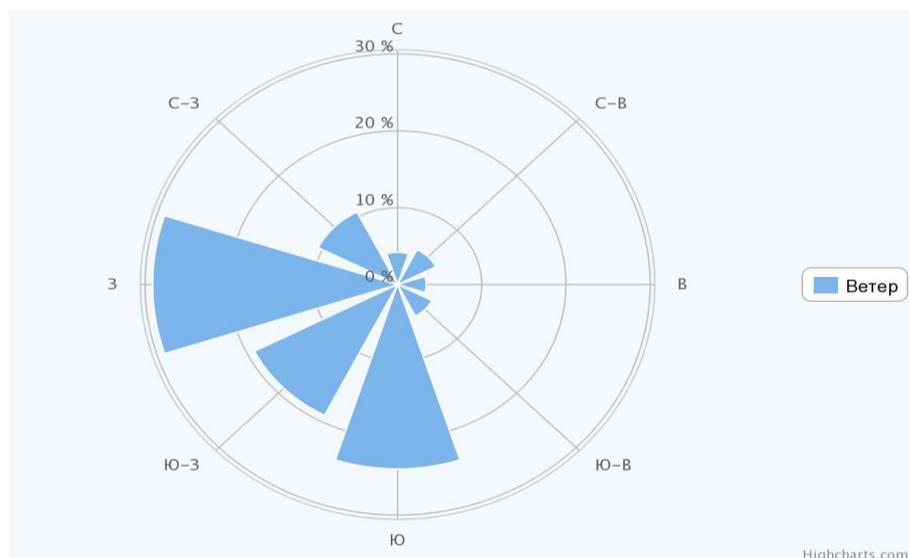


Рисунок 1.3 – Роза ветров

Перед построением геологического разреза решают вопрос о привязке проектируемого сооружения на плане. (рис. 1.3). В случае свободной плановой привязки учитывают условие освещенности объекта, направление действия господствующих ветров в районе строительства, нулевой баланс работ в районе строительства. Целесообразно сооружение размещать по оси, соединяющей соседние скважины. В данной курсовой работе по освещенности благоприятны направления 3-2 и 2-1, относительно ветров благоприятно направление 2-1 и 3-1, а по минимуму земляных работ – 2-1. Следовательно, наиболее благоприятным направлением, учитывая все выше приведенные факторы, является направлением 2-1. Второе направление для построения геологического разреза выбирают близкое к перпендикуляру относительно первого, т.е. направление 3-2.

Отметка планировки 98,6.

Строят геологический разрез в следующих масштабах: вертикальный М 1:100 и горизонтальный М 1:500.

Судя по геологическому разрезу (рис. 1.3) площадка имеет спокойный рельеф. Грунты имеют слоистые пластования с выдержанным залеганием слоев. Подземные воды залегают на отметке 92,7 м.

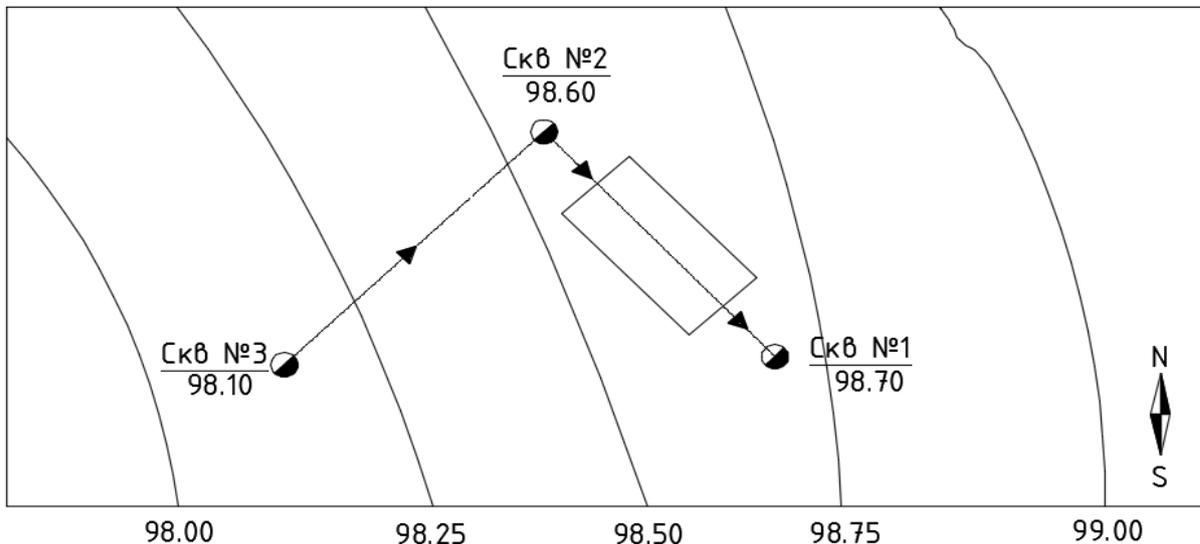


Рисунок 1.3 – План участка строительства

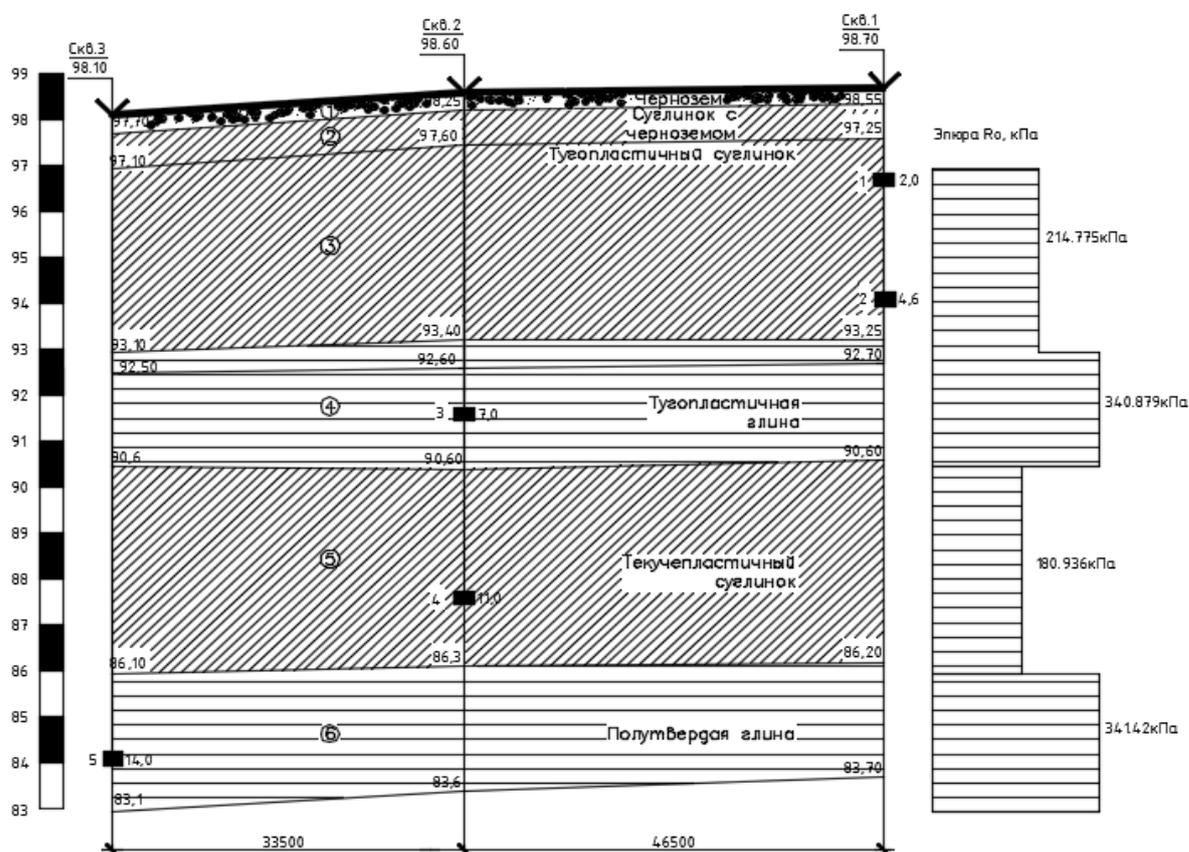


Рисунок 1.4 – Геологический разрез

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИМЕНОВАНИЯ ГРУНТОВ, ИХ СОСТОЯНИЕ И ВЕЛИЧИН РАСЧЕТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ R_0

1.2.1 Образец №1 взят из слоя скважины №1, глубина отбора от поверхности 2 м.

Определяем наименование грунта

$$J_p = W_T - W_p \quad (1.1)$$

$$J_p = 30 - 18 = 12\%$$

Так как $7 \leq J_p \leq 17$ следовательно, грунт – суглинок в соответствии с литературой № 10 из раздела 7.

Определяем коэффициент пористости

$$e = \frac{\rho_s \cdot (1 + 0.01 \cdot W)}{\rho} - 1 \quad (1.2)$$

$$e = \frac{2,7(1 + 0.01 \cdot 23)}{1,93} - 1 = 0,7207$$

Определяем коэффициент консистенции

$$J_L = \frac{W - W_T}{W_L - W_p} \quad (1.3)$$

$$J_L = \frac{23 - 18}{30 - 18} = 0,416$$

$0,25 < J_L \leq 0,5 \Rightarrow$ грунт – тугопластичный суглинок в соответствии с таблицей Б.14 [10].

Определяем расчётное сопротивление по литературе № 5 из раздела 7.

Вывод: Исследуемый грунт в образце № 1 – суглинок светло-бурый в тугопластичном состоянии с расчётным сопротивлением $R_0 = 216,714 \text{ кПа}$.

1.2.2 Образец №2 взят из слоя скважины №1, глубина отбора от поверхности 4,6 м.

Определяем наименование грунта

$$J_p = 31 - 18 = 13\%$$

Так как $7 \leq J_p \leq 17$ следовательно, грунт – суглинок в соответствии с литературой № 10 из раздела 7.

Определяем коэффициент пористости

$$e = \frac{2,71(1 + 0.01 \cdot 24)}{1,95} - 1 = 0,723$$

Определяем коэффициент консистенции

$$J_L = \frac{24 - 18}{31 - 18} = 0,461$$

$0,25 < J_L \leq 0,5 \Rightarrow$ грунт – тугопластичный суглинок в соответствии с литературой № 10 из раздела 7.

Определяем расчётное сопротивление по литературе № 5 из раздела 7.

Вывод: Исследуемый грунт в образце № 2 – суглинок жёлто-бурый в тугопластичном состоянии с расчётным сопротивлением $R_0 = 212,836 \text{ кПа}$

1.2.3 Образец №3 взят из слоя скважины №2, глубина отбора от поверхности 7 м.

Определяем наименование грунта

$$J_p = 53 - 30 = 23\%$$

Так как $J_p \geq 17$ следовательно, грунт глина в соответствии с литературой № 10 из раздела 7.

Определяем коэффициент пористости

$$e = \frac{2,74(1 + 0,01 \cdot 23)}{1,88} - 1 = 0,982$$

Определяем коэффициент консистенции

$$I_L = \frac{36 - 30}{53 - 30} = 0,26$$

$0,25 < I_L \leq 0,5 \Rightarrow$ грунт – тугопластичная глина в соответствии с литературой № 10 из раздела 7..

Определяем расчётное сопротивление по литературе № 5 из раздела 7.

Вывод: Исследуемый грунт в образце № 3 – глина желто бурая в тугопластичном состоянии с расчётным сопротивлением $R_0 = 309,55 \text{ кПа}$

1.2.4 Образец №4 взят из слоя скважины №2, глубина отбора от поверхности 11 м.

Определяем наименование грунта

$$J_p = 28,5 - 18,5 = 10\%$$

Так как $17 \geq J_p \geq 7$ следовательно, грунт суглинок в соответствии с литературой № 10 из раздела 7.

Определяем коэффициент пористости

$$e = \frac{2,71(1 + 0,01 \cdot 27)}{1,98} - 1 = 0,738$$

Определяем коэффициент консистенции

$$I_L = \frac{27 - 18,5}{28,5 - 18,5} = 0,85$$

Определяем расчётное сопротивление по литературе № 5 из раздела 7.

Вывод: Исследуемый грунт в образце № 4 – суглинок желто-бурый, в текучепластичном состоянии с расчётным сопротивлением $R_0 = 180,936 \text{ кПа}$

1.2.5 Образец №5 взят из слоя скважины №3, глубина отбора от поверхности 14 м.

Определяем наименование грунта

$$J_p = 44 - 24 = 20\%$$

Так как $J_p > 17$ следовательно, грунт – глина в соответствии с литературой № 10 из раздела 7.

Определяем коэффициент пористости

$$e = \frac{2,74(1 + 0,01 \cdot 27)}{2} - 1 = 0,739$$

Определяют коэффициент консистенции

$$I_L = \frac{27 - 24}{44 - 27} = 0,15$$

$0 < I_L \leq 0,25 \Rightarrow$ грунт – полутвёрдая глина в соответствии с литературой № 10 из раздела 7.

Определяем расчётное сопротивление по литературе № 5 из раздела 7.

Вывод: Исследуемый грунт в образце № 5 – глина полутвёрдая с расчётным сопротивлением $R_0=341,42$ кПа.

Форма отчетности: На практическом занятии предварительно построить геологический разрез на миллиметровой бумаге и затем самостоятельно оформить в Autocad. Результаты расчетов оформить в виде записки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить лекционный материал.
2. Выбрать на плане направления для построения разреза.
3. Построить геологический разрез в соответствии с ГОСТ 21.302-2013.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

1. Определить данные по климату, в заданном преподавателем географическом месте, по СП 131.13330.2012.
2. Построить розу ветров (см. рис. 1.3) или определить главное направление ветра в заданном районе.
3. Определить обозначение всех видов грунтов по ГОСТ 21.302-2013.
4. Построить разрез в масштабах: по вертикали 1:100, по горизонтали 1:500.
5. Установить классификацию грунтов по ГОСТ 25100-2011.

Основная литература

№ 1, 2 из раздела 7.

Дополнительная литература

№ 9-11 из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Как ориентировочно разместить проектируемое здание на плане строительной площадки?
2. Как строится геологический разрез?
3. Как обозначаются на разрезе точки отбора образцов грунта?
4. Условные графические обозначения основных видов грунта.
5. Как определить наименование грунта и его физическое состояние?
6. Как определить расчетное сопротивление грунта R_0 ?

Практическое занятие № 2 – Определение нагрузок, действующих на фундаменты (примеры сбора нагрузок). Выбор типа основания и вида фундаментов.

Цель работы: Получить навыки определения постоянных и временных нагрузок, действующих на многоэтажное жилое здание, для дальнейшего расчета различного вида конструкций фундаментов.

Задание: Собрать нагрузки, действующие на грузовую площадь многоэтажного жилого дома (см. рис. 2.1).

Порядок выполнения: Определить размеры грузовой площади для сбора нагрузок в соответствии с конструктивной (статической) схемой здания. Сбор нагрузок целесообразно вести в табличной форме (см. табл. 2.1).

Величины постоянных нагрузок необходимо определить по каталогам железобетонных или других видов конструкций, временных длительных и кратковременных нагрузок по нормам. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f установить по литературе №8 из раздела 7. Собранные постоянные и временные нагрузки в итоговой строке следует привести к 1 погонному метру (см. пример табл. 2.1).

2. СБОР НАГРУЗОК ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ФУНДАМЕНТ

Сбор нагрузок производят на грузовую площадь, которую устанавливают в зависимости от статической схемы сооружения. В данном случае в жилом здании мы имеем поперечные и продольные несущие стены. Для наружных несущих стен длина грузовой площади - расстояние между серединами оконных проемов, ширина - расстояние между наружной и внутренней стеной в чистоте. Для внутренних несущих стен длину грузовой площади принимаем равной 1м., а ширина принимается равной расстоянию между серединами пролетов для наружной и внутренней стен.

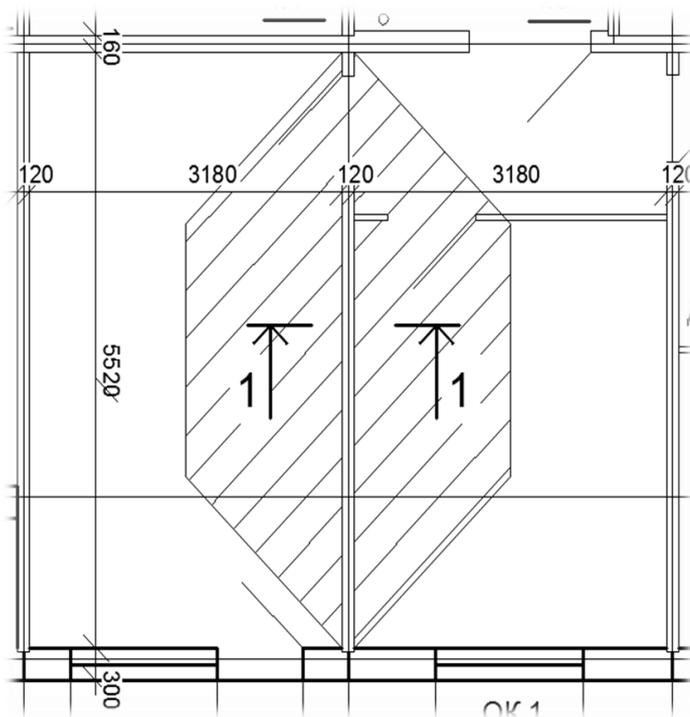


Рисунок 2.1 – Грузовая площадь сечения 1-1

Определяем нагрузки, действующие на внутреннюю стену в сечении 1-1, грузовая площадь $A = 12,5$ м. Сбор нагрузок в сечении 1-1 приводим в таблице 2.1.

Таблица 2.1-Сбор нагрузок в сечении 1-1

Наименование конструкции и нагрузки	Нормативная нагрузка		Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	Расчётная нагрузка, кН
	На единицу площади, кН/м ²	На всю площадь, кН		
1	2	3	4	5
1. Постоянные нагрузки				
Гравий втопленный в битум ($\gamma=8,5$ кН/м ³ , $\delta=0,025$ м)	0.2125	2.656	1.2	3.1875
Трёхслойный рубероидный ковёр ($\gamma=5$ кН/м ³ , $\delta=0,029$ м)	0.145	1.8125	1.3	2.35625
Цементно-песчаная стяжка ($\gamma=18$ кН/м ³ , $\delta=0,03$ м)	0.54	6.75	1.2	8.1
Утеплитель - минераловатные плиты ($\gamma=1,25$ кН/м ³ , $\delta=0,06$ м)	0.075	0.9375	1.2	1.125
Ребристая плита покрытия ($\gamma=25$ кН/м ³ , $\delta=0,065$ м)	1.625	20.31	1.1	22.34
Доска пола ($\gamma=5$ кН/м ³ , $\delta=0,03$ м)	0.75	9.375	1.2	11.25
Лаги из досок 50x80, укладываемые шагом 0,8 м. ($\gamma=5$ кН/м ³)	0.196	2.45	1.2	2.94
Упругая резиновая прокладка 30x100, с шагом 0,8 м. ($\gamma=2$ кН/м ³)	0.0588	0.735	1.2	0.882
Перекрытия-сборные ж/б панели кассетного изготовления ($\gamma=25$ кН/м ³ , $\delta=0,16$ м)	4	250	1.1	275
Внутренняя стена – сборные ж/б панели ($\gamma =25$ кН/м ³ , $\delta=0,12$ м, $h=2,8$ м)	-	$0.12 \cdot (5.55 \cdot 2.8 - 0.9 \cdot 2) \cdot 25 \cdot 5 = 206.1$	1.1	226.71
Итого		501.126		553.89
2. Временные нагрузки				
Вес снегового покрова (IV снеговой район, $S_0=2.4$)	$0.7 \cdot 0.85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2.4 = 1.428$	17.85	1,4·0,9	22.49
Полезная нагрузка на чердачное перекрытие	0.7	8.75	1,4·0,95	11.025
Полезная нагрузка на междуэтажное перекрытие	1.5	18.75	1,4·0,95·0,449	11.197

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
Всего		546.476		598.602
Всего на 1 п.м.		109.3		119.72

Примечание: полные значения временных нагрузок нормы рекомендуют снижать введением коэффициента сочетания ψ . В расчетах оснований для квартир, спальных комнат общежитий, санаториев, домов отдыха, палат больниц коэффициент сочетания нагрузок определяют по формуле (2.1):

$$\varphi_3 = 0,4 + \frac{\varphi_1 - 0,4}{\sqrt{n}}, \quad (2.1)$$

где $\varphi_1 = \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}}$,

где А- грузовая площадь, м²
 n-количество этажей

$$\varphi_1 = \frac{0,6}{\sqrt{12,5/9}} = 0,509$$

$$\varphi_3 = 0,4 + \frac{0,509 - 0,4}{\sqrt{5}} = 0,449$$

Форма отчетности: Результаты расчетов занести в таблицу, форма которой (см. табл. 2.1) позволяет сравнить их величины и внести необходимые коррективы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить лекционный материал.
2. Подразделить действующие на здания нагрузки на постоянные и временные. Величины временных нагрузок в зависимости от назначения здания установить по таблицам норм.
3. Изучить необходимый для сбора нагрузок справочный материал (литература № 12-16 из раздела 7) и методические указания по выполнению курсовой работы (см. раздел 6).

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

1. Изучить конструктивную схему здания: как перераспределить нагрузки от одной конструкции (элемента) на другую, начиная с кровли здания.
2. При количестве временных нагрузок 2 и более ввести коэффициенты сочетания нагрузок в соответствии с действующими нормами.
3. При расчете снеговых нагрузок учитывать коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый по приложению Г литературы №8 из раздела 7.
4. При определении усилий от двух перекрытий и более полные нормативные значения равномерно распределенных нагрузок следует снижать умножением на коэффициент сочетания φ , рассчитываемый по литературе № 8 из раздела 7.
5. Значения нормативных нагрузок на 1 м² площади следует сопоставить по величине во избежание ошибок в последующих расчетах.
6. Полные суммарные значения нормативных и временных нагрузок, действующие в выбранном сечении необходимо привести к одному погонному метру длины стены.

Основная литература

№ 1, 2 из раздела 7.

№ 4-16 из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие расчеты оснований и фундаментов выполняются по нормативным и какие по расчетным значениям нагрузок?
2. В каком порядке следует вести сбор нагрузок?
3. Когда и как следует вводить коэффициенты сочетания нагрузок?
4. Что такое коэффициент перехода μ , используемый при расчете снеговой нагрузки?

Практическое занятие № 3 – Определение основных размеров фундаментов мелкого заложения. Конструирование фундаментов.

Цель работы: Получить навыки расчета основных конструкций фундаментов, широко применяемых в индустриальном строительстве, и их конструирования.

Задание: Для рассмотренных ранее характера и мощности напластования грунта и собранных в заданном сечении нагрузок определить глубину заложения подошвы фундамента и его основные размеры, используя стандартные блоки, которые выпускает отечественная индустрия строительных материалов.

Порядок выполнения: Определить габаритные размеры фундамента при центральном действии нагрузки.

3 РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ В СЕЧЕНИИ 1-1

Расчет производится для сечения с максимальной нагрузкой – по сечению 1-1. Расчетная нагрузка $N_p = 598.602$ кН.

Устанавливаем глубину заложения подошвы фундамента, зависящую от глубины промерзания, свойств основания грунтов и конструктивных особенностей сооружения.

Для города Братск с характерными низкими температурами в зимний период нормативная глубина промерзания определяется по формуле:

$$d_{fn} = \sqrt{\frac{2 \cdot \lambda_f \cdot (T_{out,n} + T_{b,f}) \cdot t_{n,p}}{L_0 \cdot (\omega_{tot} - \omega_w) \cdot \rho_{df} + 0,5 \cdot c_f \cdot (T_{out,n} + T_{b,f})}}, \quad (3.1)$$

где λ_f – теплопроводность мерзлого грунта Вт/(м·°С), $\lambda_f = 1,6$ Вт/(м·°С);

$T_{out,n}$ – абсолютное значение средней температуры воздуха за период отрицательных температур, °С, $T_{out,n} = \frac{|\sum T_f|}{n} = \frac{94,32}{6} = 15,72$ °С ;

$T_{b,f}$ – температура начала замерзания грунта °С, $T_{b,f} = 0,2$ °С ;

$t_{n,p}$ – продолжительность периода с отрицательными температурами воздуха, соответствующая n-1 месяца, с, $t_{n,p} = 15552000$ с ;

L_0 – удельная теплота фазового превращения вода-лед, принимаемая $3,35 \cdot 10^8$ Дж/т;

ω_{tot} – суммарная природная влажность грунта, доли единиц, $\omega_{tot} = 0,23$;

ω_w – относительное содержание незамерзшей воды, доли единицы, при температуре равной $0,5(T_{out,n} + T_{b,f}) = 0,5 \cdot (15,72 + 0,2) = 7,96$;

ρ_{df} – плотность мерзлого грунта в сухом состоянии, т/м³, $\rho_{df} = 1,4$ т/м³;

C_f – объемная теплоемкость мерзлого грунта Дж/(м³·°С),

$C_f = 2,053 \cdot 10^6$ Дж/(м³·°С);

Указанные параметры мерзлых грунтов определяются по литературе № 7, 9 из раздела 7.

$$d_{fn} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot (15,72 + 0,2) \cdot 15552000}{3,35 \cdot 10^8 \cdot (0,23 - 0,0796) \cdot 1,4 + 0,5 \cdot 2,053 \cdot 10^6 \cdot (15,72 + 0,2)}} = 3,02 \text{ м}$$

Расчетную глубину промерзания определяем по формуле:

$$d_{fn} = k_n \cdot d_{fn}, \quad (3.2)$$

где, k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, по литературе № 5 из раздела 7,

$$d_f = 0,6 \cdot 3,02 = 1,812 \text{ м.}$$

Глубина заложения фундамента при уровне подземных вод

$$d_w > d_f + 2$$

$6 > 1,812 + 2 = 3,812$, глубина заложения фундамента должна быть не меньше расчетной глубины промерзания $d_f = 1,812$ м.

Так как третий слой грунта под основание является наиболее пригодным, окончательно назначают глубину заложения подошвы фундамента $d = 1,9$ м.

Далее ведут расчет методом последовательных приближений для центрально нагружения в следующем порядке:

Площадь подошвы ленточного фундамента определяется по формуле:

$$A = \frac{N_{oII}}{R_0 - \gamma \cdot d \cdot k_{зап}} \quad (3.3)$$

где N_{oII} – расчетное усилие на 1 п. м ленточного фундамента, кН;

R_0 – расчетное сопротивление грунта основания; установленное по литературе № 5 из раздела 7, кН;

$k_{зап}$ – коэффициент заполнения (принимается равным 0,85);

γ_{mg} – средний удельный вес материала фундамента и грунта на его уступах, принимаемый равным 20 кН/м^3 ;

d – глубина заложения фундамента от уровня планировки, м.

$$A = \frac{119,72}{214,775 - 20 \cdot 1,9 \cdot 0,85} = 0,656 \text{ м}$$

По сортаменту (литература № 15, 16 из раздела 7) подбирают подходящие типовые фундаментные подушки и стеновые блоки:

Таблица 3.1 – Марки железобетонной плиты и стеновых блоков

Марка	Размеры, мм	Масса, т
ФЛ 6.12-4	1180X600X300	0,45
ФБС 12.4.6-т	1180X400X580	0,64
ФБС-12.4.3-т	1180X400X300	0,31

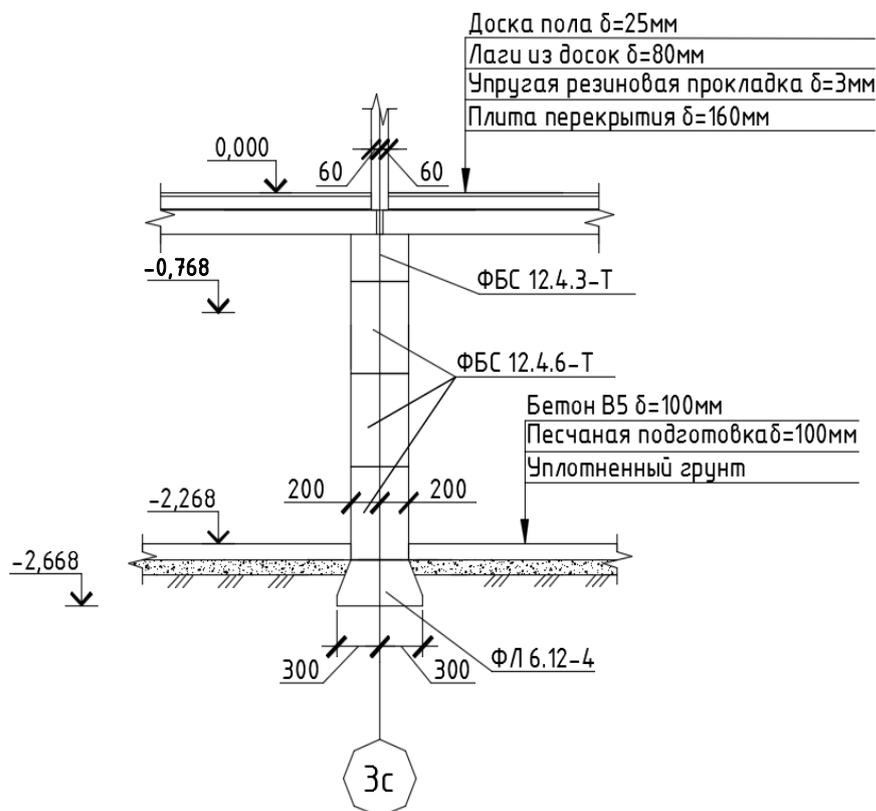


Рисунок 3.1 – Схема раскладки фундаментных блоков

Расчётное сопротивление грунта R определим по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) d_b \gamma_{II}^1 + M_c c_{II} \right] \quad (3.4)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, $\gamma_{c1} = 1,2$, $\gamma_{c2} = 1$;

k_z - коэффициент; при $b < 10$ м принимается $k_z = 1$

k - коэффициент; принимаемый равным: $k = 1$;

M_{γ} , M_q , M_c - коэффициенты, принимаемые в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения (принято $\varphi_n = 23^\circ$, $M_{\gamma} = 0,69$, $M_q = 3,65$; $M_c = 6,24$);

γ_{II} и γ_{II}^1 - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих соответственно ниже и выше подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3 ;

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4 + \gamma_5 \cdot h_5}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} \quad (5.5)$$

$$\gamma = \frac{1,95 \cdot 4,4 \cdot 9,81 + 1,88 \cdot 2,6 \cdot 9,81 + 1,98 \cdot 4,4 \cdot 9,81 + 2 \cdot 2,5 \cdot 9,81}{4,1 + 6,4 + 2,6 + 3,4 + 2,5} = 19,18 \text{ кН/м}^3$$

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента; $c_{II} = 20$ кПа;

d_b - глубина подвала - расстояние от уровня планировки до пола подвала -2 м.

Расчетное значение сопротивления грунта R составляет:

$$R = \frac{1,2 \cdot 1}{1} (0,69 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 19,18 + 3,65 \cdot 0,32 \cdot 19,18 + (3,65 - 1) \cdot 2 \cdot 19,18 + 6,24 \cdot 20) = 256,8 \text{ МПа.}$$

Проверка давления на грунт под подошвой фундамента производится по формуле:

$$P_{cp} = \frac{N_o + N_f + N_g}{bl} \leq R \quad (5.6)$$

где N_f - вес фундаментных конструкций, кН/м³;

$$N_f = \frac{0,45 \cdot 9,81}{1,18} + \frac{3 \cdot 0,64 \cdot 9,81}{1,18} + \frac{0,31 \cdot 9,81}{1,18} = 22,28 \text{ кН/м}^3$$

N_g - вес грунта на обрезах фундамента (равен 0, см. схему рис. 3.1), кН/м³;

b – ширина фундамента, м;

$l = 1$ м, так как все нагрузки приведены на погонный метр.

$$P_{\text{ср}} = \frac{119,72 + 22,28}{0,6 \cdot 1} = 236,67 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{ср}} = 249,095 \text{ кПа} < R = 260,2 \text{ кПа} .$$

$$\Delta = \frac{260,2 - 236,67}{260,2} 100 = 8\% < 10\%$$

Условие $\Delta \leq 10\%$ выполнено, принимаем фундамент ФЛ 6.12-4.

Форма отчетности: Результаты работы оформить в виде расчетной схемы с пояснительной запиской.

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить лекционный материал.
2. Примеры определения геометрических размеров рассмотреть по литературе № 2, 4, указанной в разделе 7.
3. Ознакомиться с сортаментом на фундаментные подушки и стеновые блоки подвалов, выпускаемые отечественной промышленностью.
4. Оформить результаты расчетов.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

1. Определить данные по климату в заданном районе строительства.
2. Определить нормативную глубину промерзания d_{fn} по литературе № 5 из раздела 7. Если величина $d_{fn} > 2,5$ м, то уточнить ее для районов с наличием мерзлых грунтов по литературе № 7 из раздела 7.
3. Расчеты предварять построением расчетной схемы фундамента, с помощью которой необходимо уточнить требования к стеновым блокам по ширине. Высоту блоков стен подвала и их количество необходимо назначать с учетом высоты подвала, где будут находиться люди.
4. В расчете рекомендуется применять метод последовательных приближений. Расчет следует считать законченным, если условие $P \leq R$ выполняется с точностью 10%.

Основная литература

№ 1, 2 из раздела 7.

Дополнительная литература

№ 5, 9, 12, 13, 15, 16 из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Как назначить глубину заложения подошвы фундамента.
2. Порядок расчета фундаментов мелкого заложения.
3. От каких параметров зависит величина расчетного сопротивления грунта?
4. Условие окончания подбора размеров фундаментов методом последовательных приближений.
5. Что следует изменить в расчете фундаментов если не выполняется условие $P \leq R$?

Практическое занятие № 4 – Определение основных размеров свайного фундамента.

Цель работы: Получить навыки расчета конструкции свайных фундаментов, широко применяемых в практике промышленного и гражданского строительства.

Задание:

Для заданных на предыдущих практических занятиях по дисциплине «Основания и фундаменты» геологических условий и данных по сбору нагрузок определить несущую способность висячих свай, их необходимое число в фундаменте, расстановку в плане, фактическую расчетную нагрузку, действующую на одну сваю, размеры условного фундамента и среднее давление по его подошве.

Порядок выполнения:

4. РАСЧЕТ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА

Проектирование свайных фундаментов ведут в соответствии с действующими нормами (литература № 6 из раздела 7). Для центрально нагруженного фундамента расчеты выполняются в следующем порядке:

4.1. Назначаем ориентировочно толщину ростверка 0,5 м.

4.2. Выбираем тип и вид сваи в соответствии с табл.9.1 (литература № 13 из раздела 7). В нашем случае применяются забивные сваи марки С, квадратные в сечении, с продольным и поперечным армированием ствола, наиболее распространенных в практике строительства.

4.3. Определяем длину сваи (см. рис. 4.1).

Назначаем размеры (длина и поперечное сечение) сваи с учетом геологического строения площадки. Острие висячей сваи должно входить в более плотный грунт на глубину не менее 1 метра [6]. Заготовительная длина сваи определяется с учетом заделки ее в ростверк (10 см).

$FL_1 = -2,300 - 0,500 = -2,800$ м (отметка заложения подошвы ростверка),

$FL_2 = -5,7$ (предварительная отметка заложения острия сваи),

$$L_{расч} = FL_1 - FL_2, \quad (4.1)$$

$$L_{загот} = L_{расч} + L_{зад}, \quad (4.2)$$

где $L_{расч}$ – расчетная длина сваи, м;

$L_{зад}$ – длина заделки сваи в ростверк, $L_{зад} = 0,1$ м (при центральном нагружении).

$$L_{расч} = 5,7 - 2,8 = 2,9 \text{ м},$$

Заготовительная длина сваи составляет

$$L_{загот} = 2,9 + 0,1 = 3 \text{ м}.$$

Затем подбираем марку стандартной сваи. Принимаем сваю марки С30.25-А400, где $l = 3$ м, $b = 0,25$ м, масса сваи $m = 1,4$ т, в качестве ненапрягаемой продольной арматуры использована горячекатанная арматура периодического профиля класса А400 (А-III).

4.4. Определяем несущую способность сваи по грунту по формуле

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} RA + U \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (4.3)$$

где γ_c – общий коэффициент условия работы равный 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи ($R = 3305,58$ кПа), принимаемое по табл. 7.2 литературы № 6 из раздела 7;

A – площадь поперечного сечения, $0,25 \times 0,25 = 0,0625 \text{ м}^2$;

U – наружный периметр поперечного сечения сваи, $0,25 \times 4 = 1$ м;

γ_{CR} и γ_{cf} – коэффициенты условий работы грунта под нижним концом и на боковой по-

верхности сваи (принимают $\gamma_{CR} = 1,0$ и $\gamma_{cf} = 1,0$ в соответствии с табл. 7.4 литературы № 6 из раздела 7 для свай погружаемых забивкой);

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

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи кПа, принимаемое по табл. 7.3;

Находим значения R и f_i для наших инженерно-геологических условий (см. схему на рис. 4.1):

– для суглинка тугопластичного, имеющей $I_L = 0,416$ и, на глубине 3,118 м $R = 21,03456$ кПа;

– для суглинка тугопластичного с $I_L = 0,461$ на средней глубине расположения слоя $z_1 = 3,330$ м, $f_1 = 21,61$ кПа;

– для глины туго пластичной с $I_L = 0,461$ на средней глубине расположения слоя $z_1 = 4,998$ м, $f_1 = 22,80488$ кПа;

– для суглинка текучепластичного с $I_L = 0,26$ на средней глубине расположения слоя $z_1 = 5,273$ м, $f_1 = 45,74$ кПа;

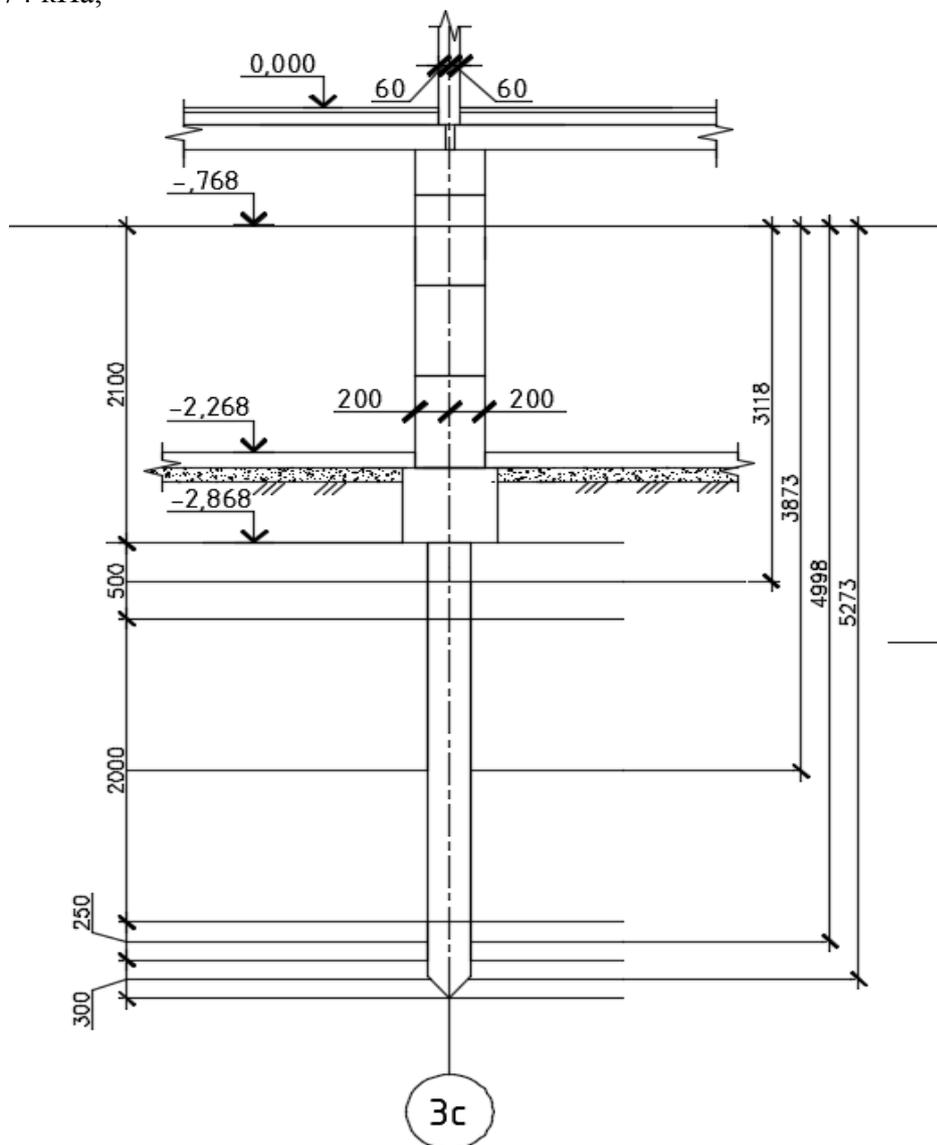


Рисунок 4.1 – Расчетная схема свайного фундамента

$$F_d = 1(1 \cdot 3305,58 \cdot 0,0625 + 1 \cdot 1 \cdot (21,03456 \cdot 0,5 + 22,61 \cdot 2 + 24,80488 \cdot 0,25 + 45,74 \cdot 0,15)) = 279,4 \text{ кН}$$

Определяем расчетную нагрузку на сваю по формуле:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_g}, \quad (4.4)$$

где γ_g – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4;

$$N = \frac{279,4}{1,4} = 200,2 \text{ кН}$$

Значение расчетной нагрузки на сваю в среднем, находится в пределах $200 \leq N \leq 1000$ кН.

4.5. Определяем количество свай в фундаменте по формуле

$$n = \frac{N_0}{N - \alpha d^2 \gamma h}, \quad (4.5)$$

где N_0 – расчетная нагрузка на фундамент, кН/м;

N – расчетная нагрузка на сваю, кН, определяемая по формуле 4.4;

α – коэффициент, принимаемый для ленточных фундаментов 7,5;

γ – средний удельный вес материала ростверка и грунта на его обрезах, кН/м³;

d – сторона поперечного сечения сваи, 0,25 м;

h – глубина заложения подошвы ростверка, $h=1,9$ м.

$$n = \frac{119,72}{200,1 - 7,5 \cdot 0,25^2 \cdot 25 \cdot 1,9} = 0,673 \text{ шт/м.}$$

Принимаем однорядное расположение свай.

4.6. Для ленточных фундаментов под стены определяем расчетное расстояние между осями свай по формуле:

$$\alpha_p = \frac{1}{n} \quad (4.6)$$

$$a_p = \frac{1}{0,673} = 1,486 \text{ м.}$$

Согласно литературы № 6 из раздела 7 для забивных висячих свай a_p должно быть не менее $3d$ ($0,75 \leq a_p \leq 1,5$ м). Размещаем сваи в плане. При $3d \leq a_p \leq 6d$ принимаем однорядное расположение свай.

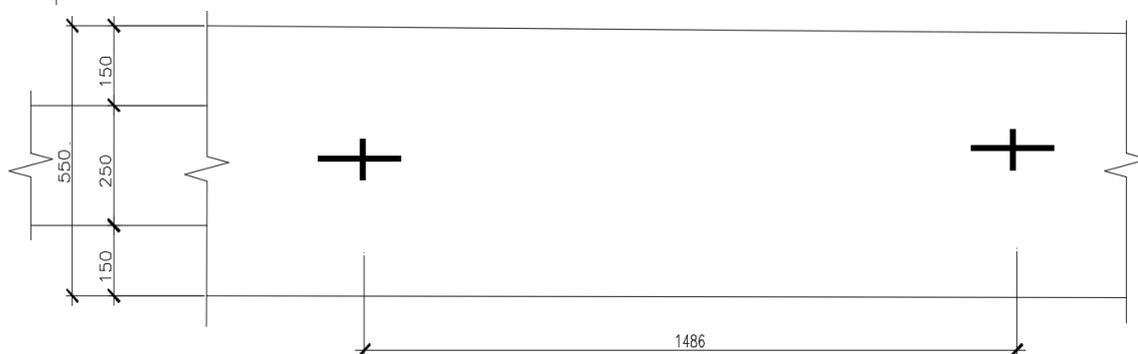


Рисунок 4.2 – Схема размещения свай в ростверке

Расстояние от внешней грани вертикально нагруженной сваи до края ростверка принимается равным $0,2 \cdot d + 5$ см при однорядном размещении свай и $0,3 \cdot d + 5$ см при двух и трех рядном (d – в см), но не менее 10 см. Исходя из этого, получаем ширину ростверка: 550 мм.

Высота ростверка назначается согласно расчету на продавливание в соответствии с требованиями норм проектирования железобетонных конструкций по формуле:

$$h_p = -\frac{b}{2} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{b^2 + \frac{N}{\kappa \cdot R_{bt}}}, \quad (4.7)$$

где b – ширина или диаметр сваи, м;

N – усилие, приходящееся на одну сваю, кН;

κ – коэффициент, принимаемый равным 1,0;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению, кПа.

$$h_p = -\frac{0,25}{2} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{0,25^2 + \frac{200,2}{1,0 \cdot 0,75 \cdot 10^3}} = 0,22 \text{ м.}$$

По конструктивным соображениям

$$0,3 \text{ м} \leq h_p \leq h_0 + 0,25, \quad (4.8)$$

где h_0 - величина заделки сваи в ростverk, 0,1 м.

$$0,3 \text{ м} \leq h_p \leq 0,35 \text{ м}$$

Поэтому принимаем высоту ростverk $h_p = 0,35 \text{ м}$.

4.7. Производим проверку фактической нагрузки N_ϕ , приходящейся на каждую сваю по формуле:

$$N_\phi = \frac{N_0 + N_f + N_g}{n} \leq N, \quad (4.9)$$

где N_f - вес ростverk, кН;

N_g - вес грунта на обрезах ростverk, кН;

n - количество свай на погонный метр, м^{-1} .

Вес ростverk находится по формуле:

$$N_f = N_p + N_{\text{нк}}, \quad (4.10)$$

где N_p - вес ростverk, кН;

$N_{\text{нк}}$ - вес надростверковой конструкции, кН.

$$N_p = 0,55 \cdot 1,0 \cdot 0,35 \cdot 24,0 = 4,62 \text{ кН}$$

$$N_{\text{нк}} = 1,9 \cdot 1,0 \cdot 0,3 \cdot 24,0 = 13,68 \text{ кН}$$

$$N_f = 4,62 + 18,24 = 22,86 \text{ кН}$$

Пригрузка ростverk бетонным полом

$$N_n = 0,125 \cdot 0,1 \cdot 24 \cdot 1,0 \cdot 2 = 0,6 \text{ кН}$$

$$N_\phi = \frac{119,72 + 13,68 + 0,6}{0,673} = 198,1 \text{ кН}$$

$$N_f = 198,1 \text{ кН} < N = 200,2 \text{ кН}$$

4.8. Проверяем сжимающие напряжения в грунте в плоскости нижних концов свай по формуле:

$$P = \frac{N_0 + N_f + N_{sg}}{A_{\text{усл}}} \leq R_{\text{усл}}, \quad (4.11)$$

где N_{sg} - вес грунта и свай в объеме условного фундамента, кН/м^3 ;

$A_{\text{усл}}$ - площадь подошвы условного фундамента, м^2 ;

$R_{\text{усл}}$ - расчетное сопротивление грунта под подошвой условного фундамента, кПа, определяется по литературе № 5 из раздела 7.

Для расчета площади подошвы условного фундамента определяем средне-взвешенный угол внутреннего трения по формуле:

$$\varphi_{\text{ср.вз.}} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}, \quad (4.12)$$

где φ_i – угол внутреннего трения i -го слоя; °
 h_n – толщина n -го слоя грунта, м;

$$\varphi_{\text{ср.вз.}} = \frac{20,64 \cdot 1,7 + 16,62 \cdot 2,8 + 19 \cdot 2,5 + 30,288 \cdot 2,5 + 19,1 \cdot 5,2}{1,7 + 2,8 + 2,5 + 2,5 + 5,2} = 21,08,$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{ср.вз.}}}{4} \quad (4.13)$$

$$\alpha = \frac{21,08}{4} = 5,1725^\circ$$

Ширину условного фундамента находим по формуле:

$$b_{\text{усл}} = 2 \operatorname{tg} \alpha h + b_0, \quad (4.14)$$

где, h – длина свай, м;
 b_0 – расстояние между наружными гранями крайних рядов свай, м.

$$A_{\text{усл}} = b_{\text{усл}} \cdot 1 \text{ пог. м.} = b_{\text{усл}} = 2 \cdot \operatorname{tg} 5,1725 \cdot 2,9 + 0,3 = 0,85$$

$$N_{\text{sg}} = (0,55 \cdot 0,35 + 0,1 \cdot 1,9 + 0,25 \cdot 3 + 1,2 \cdot 0,4) \cdot 25 + 1,55 \cdot 4 \cdot 19,4 = 181,59 \text{ кН/м}$$

$$P = \frac{119,72 + 181,59 + 13,68}{0,85} = 370,58 \text{ кПа}$$

$$M_y = 0,56; M_g = 3,24; M_c = 5,84.$$

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,055}{1,1} (0,56 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 19,62 + 3,24 \cdot 0,32 \cdot 19,62 + (3,24 - 1) \cdot 1,9 \cdot 18,06 + 5,84 \cdot 50) = 530,81 \text{ кПа}$$

Условие $p \leq R$ выполняется

$$P = 370,58 \text{ кПа} < R = 530,81 \text{ кПа}$$

Основное требование расчета свайного фундамента по второй группе предельных состояний удовлетворяется. Следовательно, фундамент запроектирован правильно.

Форма отчетности: Расчетная схема свайного фундамента и расчеты оформляются в виде пояснительной записки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить лекционный материал.
2. Построить расчетную схему свайного фундамента.
3. Примеры расчета свайных фундаментов на центральное действие нагрузки рассмотреть по литературе № 2, 4 (раздел 7).
4. Ознакомиться с маркировкой различного назначения свай по литературе № 14 раздел 7.
5. Оформить результаты расчетов.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

1. Определить глубину заложения нижних концов свай в несущий слой по рекомендациям норм.

2. Построить расчетную схему свайного фундамента, предваряющую расчеты фундаментов.

3. При определении размеров условного фундамента учитывать влияние слабого слоя грунтов.

4. Установить критерии подбора размеров свайного фундамента.

Основная литература

№ 1, 2 из раздела 7.

Дополнительная литература

№ 4-6, 12-14 из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как подбирается марка свай, используемых в составе свайного фундамента?
2. Как определить несущую способность свай расчетно-статическим (практическим) методом?
3. Как определяются геометрические размеры ростверка?
4. Проверка фактической нагрузки, приходящейся на одну сваю.
5. Как рассчитать свайный фундамент по второй группе предельных состояний?

Практическое занятие № 5 – Расчет стабилизированной осадки фундаментов.

Цель работы: Получить навыки расчета стабилизированной осадки фундаментов, широко применяемых в практике строительства.

Задание: Для фундамента, основные геометрические размеры которого определены на предыдущих практических занятиях, определить стабилизированную осадку методом послойного суммирования, рекомендованным нормами (см. литературу № 5 из раздела 7).

Порядок выполнения:

5. РАСЧЕТ ОСАДКИ В СЕЧЕНИИ 1-1

Строим эпюру σ_{zq} напряжений от собственного веса грунта по формуле (5.1).

Начальная точка эпюры будет находиться в месте пересечения оси фундамента с землёй.

Вертикальные напряжения от собственного веса грунта σ_{zq} , на границах слоёв находим по формуле

$$\sigma_{zq} = \gamma \cdot d + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i, \quad (5.1)$$

где γ_i , h_i – соответственно удельный вес и толщина i -того слоя грунта.

На поверхности земли: $\sigma_{zq0}=0$ кПа; $0,2\sigma_{0zq}=0$ кПа;

где h_i – мощность i -го слоя, м;

γ_i – удельный вес грунта i -го слоя, кН/м³.

на отметке подошвы фундамента:

$\sigma_{zq0} = 19,3 \cdot 1,148 = 22,16$ кПа; $0,2 \cdot \sigma_{zq} = 4,43$ кПа;

на границе 1 и 2 слоёв:

$\sigma_{zq1} = 19,5 \cdot 4,25 = 82,875$ кПа; $0,2\sigma_{zq} = 16,575$ кПа;

границе 2 и 3 слоёв:

$\sigma_{zq2} = 82,875 + 19,5 \cdot 2,8 = 137,475$ кПа; $0,2 \cdot \sigma_{zq} = 27,495$ кПа;

на границе 3 и 4 слоёв:

$\sigma_{zq3} = 137,475 + 20 \cdot 4,3 = 223,475$ кПа; $0,2 \cdot \sigma_{zq} = 44,695$ кПа;

на границе 4 и 5 слоёв:

$\sigma_{zq4} = 223,475 + 20 \cdot 2,6 = 275,475$ кПа; $0,2 \cdot \sigma_{zq} = 55,095$ кПа;

Полученные значения ординат эпюры природного давления и вспомогательной эпюры наносим на геологический разрез (рисунок 5.1)

Сечение 1-1

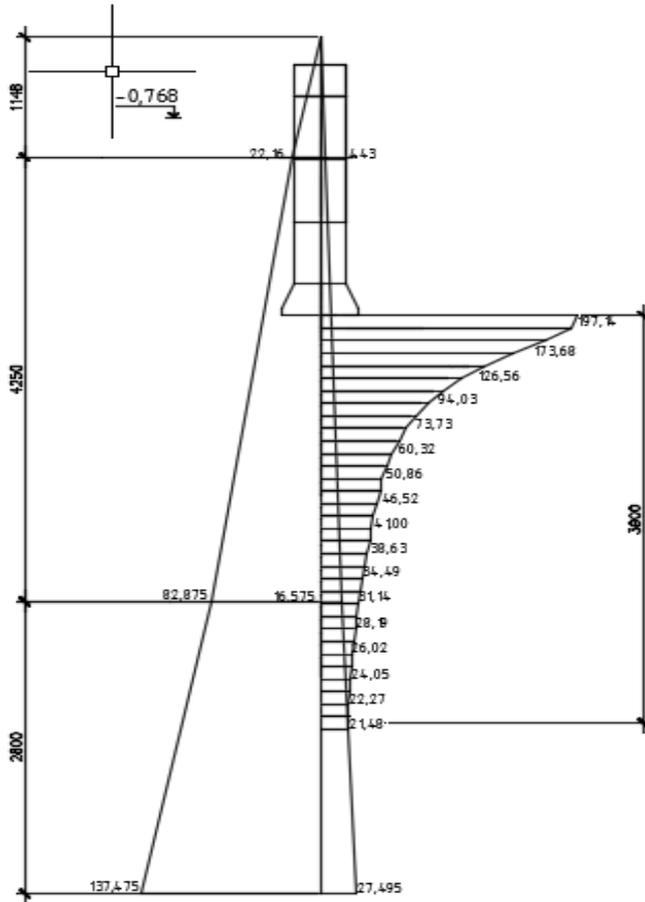


Рисунок 5.1 – Эпюры природного и дополнительного давлений в сечении 1-1

Вычисления ведем в табличной форме (таблица 5.1).
Сначала вычисляем осадочное давление по формуле

$$P_0 = P - \sigma_{zq,0}, \quad (5.2)$$

$$\sigma_{zp,0} = 219,3 - 22,16 = 197,14 \text{ кПа}$$

Таблица 5.1 – Распределение напряжений по оси фундамента

Грунт	$z = \frac{\xi \cdot b}{2}, \text{ м}$	ξ	α	σ_{zp}	$E, \text{ МПа}$
1	2	3	4	5	6
Суглинок	0	0	1	197,14	14,3
	0,12	0,4	0,977	192,6058	
	0,24	0,8	0,881	173,6803	
	0,36	1,2	0,755	148,8407	
	0,48	1,6	0,642	126,5639	
	0,6	2	0,55	108,427	
	0,72	2,4	0,477	94,03578	
	0,84	2,8	0,42	82,7988	
	0,96	3,2	0,374	73,73036	
	1,08	3,6	0,337	66,43618	
	1,2	4	0,306	60,32484	

Продолжение табл. 5.1

1	2	3	4	5	6
	1,32	4,4	0,28	55,1992	
	1,44	4,8	0,258	50,86212	
	1,56	5,2	0,239	47,11646	
	1,68	5,6	0,236	46,52504	
	1,8	6	0,223	43,96222	
	1,92	6,4	0,208	41,00512	
	2,04	6,8	0,2	39,428	
	2,16	7,2	0,196	38,63944	
	2,28	7,6	0,185	36,4709	
	2,4	8	0,175	34,4995	
	2,52	8,4	0,166	32,72524	
	2,64	8,8	0,158	31,14812	
	2,76	9,2	0,15	29,571	
Глина	2,88	9,6	0,143	28,19102	
	3	10	0,137	27,00818	
	3,12	10,4	0,132	26,02248	
	3,24	10,8	0,126	24,83964	
	3,36	11,2	0,122	24,05108	
	3,48	11,6	0,117	23,06538	
	3,6	12	0,113	22,27682	
	3,72	12,4	0,111	21,88254	
	3,84	12,8	0,109	21,48826	
	3,96	13,2	0,106	20,89684	

Полученные значения ординат эпюры наносим на геологический разрез. В точке пересечения эпюры дополнительных давлений со вспомогательной эпюрой находим нижнюю границу сжимаемой толщи $H_c = 3,900$ м (см. рис. 5.1).

Величина осадки рассчитывается по формуле:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \sigma_{p,i}}{E_i} \quad (5.3)$$

$$S_{i-1} = \frac{0,8 \cdot 0,12}{14300} \cdot 1767,262 + \frac{0,8 \cdot 0,12}{9700} \cdot 79,54 = 1,2 \text{ см} < s_u = 8 \text{ см}.$$

Сравниваем значение величины осадки с предельным. Расчетное сопротивление осадки 1,2 см меньше Предельного значения осадки равного 8 см. Таким образом, требования расчета фундаментов по 2-й группе предельных состояний соблюдаются.

Форма отчетности: Расчет стабилизированной осадки провести в табличной форме. Эпюры природного и дополнительного давлений показать на схеме. Проиллюстрировать на указанной схеме нахождение нижней границы сжимаемости толщи (НГСТ).

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить лекционный материал.
2. Рассмотреть схему расчета осадки методом послойного суммирования.
3. Рассмотреть методику расчета осадки табличным способом, позволяющим сократить число интерполяций для вычисления коэффициента α .
4. Оценить способы определения НГСТ.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

1. При вычислении сжимающих напряжений от собственного веса грунта параллельно определять $0,2\sigma_{zq}$ для построения вспомогательной эпюры.
2. НГСТ находить графическим способом: путем пересечения эпюры дополнительных сжимающих напряжений и вспомогательной эпюры.
3. В расчете значений эпюры дополнительных напряжений использовать табличный метод, задавая значения коэффициента ξ по таблице, а соответствующее значение координаты Z рассчитывать.

Основная литература

№ 1, 2 из раздела 7.

Дополнительная литература

№ 4, 5, 12 из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. На базе какой теории разработан метод послойного суммирования?
2. В чем преимущество табличного метода определения дополнительных сжимающих напряжений?
3. Как определить нижнюю границу сжимаемой толщи грунта графическим способом?
4. От каких параметров зависят дополнительные сжимающие напряжения?
5. В чем заключается расчет по второй группе предельных состояний?

Практическое занятие № 6 – Гидроизоляция фундаментов. Способы водопонижения.

Цель работы: Ознакомиться с конструктивными методами защиты от влаги нижней части здания и способами осушения котлованов.

Задание:

1. Разработать конструкцию вертикальной и горизонтальной гидроизоляции для защиты от капиллярной влаги.
2. Ознакомиться со способами открытого и закрытого водоотлива из котлованов.

Порядок выполнения:

Влага, попадая в конструкции здания, приводит к вымыванию цементной составляющей и приводит к коррозии арматуры. В результате уменьшается прочность конструкции. Кроме того, влага нарушает естественную вентиляцию жилища, нарушает режим деятельности человеческого организма, приводит к появлению плесени и насекомых. Причины попадания влаги в жилище, кроме дефектов в надфундаментных конструкциях – капиллярное поднятие влаги из грунта по фундаментам и непосредственный напор подземных вод. Для защиты от указанных факторов воздействия устраивается гидроизоляция.

Студент должен оценить на какой глубине h от подошвы фундамента залегают подземные воды.

- если $h \leq 1$ м, устраивается противокapиллярная защита.
- если $h < 1$ м, то необходимо усилить гидроизоляцию.
- если подземные воды выше подошвы фундамента, то необходимо устроить защиту от непосредственного их напора.

В последних двух случаях есть много общего в конструкции гидроизоляции. Все варианты защиты подробно описываются в пособиях (см. литературу № 2 и № 4, раздел 7).

На практическом занятии рассматривается устройство противокapиллярной защиты фундаментов (см. рис. 6.1).

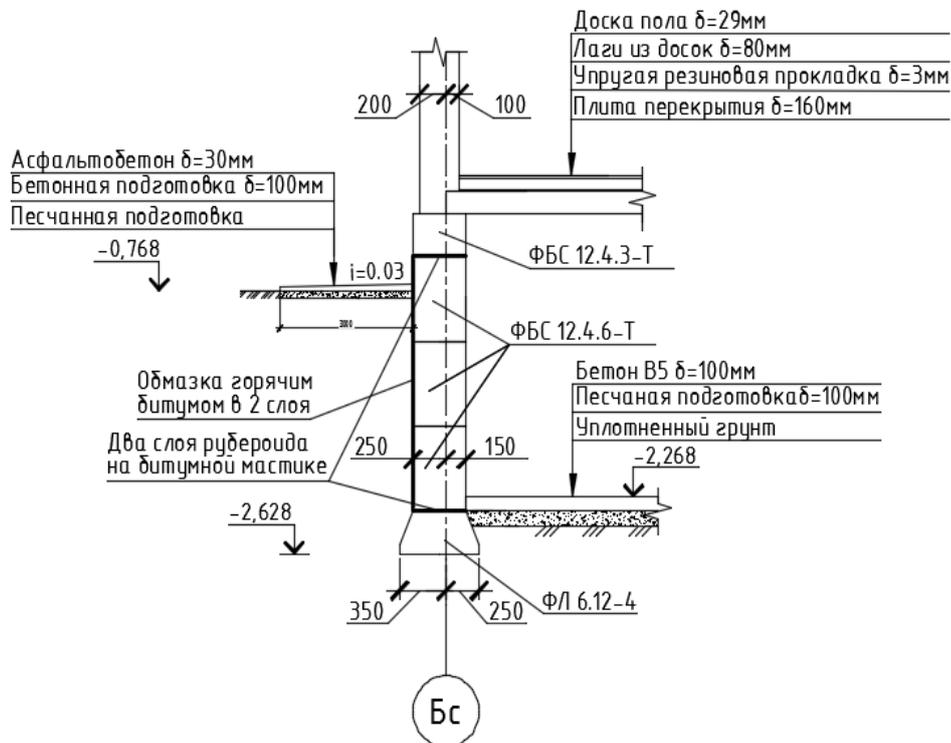


Рисунок 6.1 – Гидроизоляция фундамента под наружную несущую стену

Студент должен предусмотреть устройство вертикальной и горизонтальной изоляции из современных строительных материалов. Для отвода атмосферных поверхностных вод от стен здания должна быть предусмотрена отмостка. Конструкция отмостки предусматривает : уклон $i=0,03$, ширину 1 м; материалы: асфальт и бетон (см. рис. 6.1).

В случае напорных грунтовых вод должна быть предусмотрена защитная стенка от повреждения рулонной изоляции от грунта обратной засыпки, в конструкцию пола подвала должна быть также включена рулонная изоляция. Толщина конструкций пола подвала должна быть проверена на всплытие и, в случае ее возможности, увеличена.

На практическом занятии рассматриваются также способы осушения котлована при высоком стоянии поземных вод. Студент, в зависимости от свойств грунтов, слагающих верхние слои основания, должен определить использовать ли открытый водоотлив из котлована или закрытый. Схемы водопонижения необходимо взять без гидравлических расчетов из литературы № 1, 4, 13 раздела 7.

Форма отчетности: Начертить схему гидроизоляции фундаментов под наружную стену и схему водоотлива из котлована. Принятые решения обосновать в виде записки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторить лекционный материал.
2. Разобрать конструктивные решения по гидроизоляции фундаментов и по водоотливу по рекомендованной литературе.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

1. По справочному материалу, указанному в разделе 7, подобрать материалы для обмазочной и оклеечной гидроизоляции.
2. Выданный вариант гидроизоляции и его схему оформить в Autocad.

Основная литература

№ 1, 2 из раздела 7.

Дополнительная литература

№ 4, 12, 13 из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Каким путем влага проникает в жилище?
2. Последствия появления влаги в жилище.
3. Как защитится от напорных грунтовых вод?
4. Устройство жесткой и пластичной гидроизоляции.
5. Защита от капиллярной влаги и от напорных грунтовых вод.

9.2. Методические указания по выполнению курсовой работы

Курсовая работа выполняется на основе задания, которое выдается каждому студенту индивидуально.

В состав задания входит:

- план строительной площадки в горизонталях с указанием расположения на нем разведочных выработок;
- показатели физико-механических свойств грунтов по данным испытаний пяти образцов, отобранных из разведочных скважин;
- геологические разрезы по данным полевых визуальных определений по трем разведочным скважинам;
- место расположения строительной площадки (название населенного пункта);

Основой для проектирования и расчета фундаментов является проект многоэтажного гражданского здания, разработанный студентом по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий». Из указанного проекта в качестве основы для проектирования используется:

- план здания на отметке 0,000 или план типового этажа;
- разрез по зданию в характерных местах;
- конструктивное решение здания;

Состав пояснительной записки должен соответствовать стандартам по оформлению текстовых документов, принятый в ФГБОУ ВО «БрГУ», который включает:

- титульный лист;
- задание на работу;
- содержание;
- введение;
- основную часть, логически разбитую на разделы;
- заключение;
- список используемых источников.

Во введении указываются цели и задачи, поставленные в данной работе.

В 1-м разделе обосновывается размещение здания (ориентировка) относительно разведочных выработок. Показываются направления для построения геологического разреза. Разрез строится в масштабах по вертикали 1:100, по горизонтали 1:500.

Во 2-м разделе определяется наименование грунта, их состояние, величина расчетного сопротивления R_0 для всех пяти образцов, указанных в задании.

В 3-м разделе собираются постоянные и временные нагрузки для двух наиболее характерных сечений в стенах здания.

В 4-м разделе на основе анализа геологических условий строительства, данных по стоянию подземных вод, величин действующих нагрузок решается вопрос об использовании грунтов при строительстве в естественном или искусственном улучшенном состоянии.

В 5-м разделе выбирается рациональный вид фундамента на основе технико-экономического сравнения вариантов наиболее часто применяемых в индустриальном строительстве. Стоимостная оценка проводится по укрупненным показателям, приведенным в нормативной литературе.

В 6-м разделе проводится расчет фундаментов в выбранном варианте для остальных сечений.

В 7-м разделе производится расчет фундаментов для указанных двух сечений по второй

группе предельных состояний. Стабилизированная осадка фундаментов в соответствии с требованием строительных норм проводится методом послойного суммирования.

В 8-м разделе проводится конструирование фундаментов, основные геометрические размеры которых определены в разделах 5 и 6. Разрабатывается конструкция гидроизоляции, отмостки, полов подвалов и т.п. Даются соображения по монтажу фундаментных подушек, стеновых блоков.

В 9-м разделе кратко приводится схема производства работ нулевого цикла: земляные работы, монтаж, гидроизоляция, обратная засыпка. При необходимости приводится схема строительного водопонижения.

В заключении приводятся основные результаты проделанной работы и делаются основные выводы.

Список использованных источников оформляется в порядке упоминания источника в тексте в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись».

При необходимости студент может часть выполненных расчетов и схем поместить в конце пояснительной записки в приложениях.

Графические материалы по курсовой работе представляются на одном листе ватмана формата А1. Лист содержит:

- план участка строительства с расположением на нем проектируемого объекта;
- геологический разрез;
- план и разрез по проектируемому жилому дому;
- план фундаментов или свайного поля;
- рабочие чертежи фундаментов для выбранных двух сечений;
- эпюры природных и дополнительных сжимающих напряжений в двух выбранных сечениях;
- план и разрез котлована.

Литература, необходимая для проектирования и расчета фундаментов, представлена в разделе 7.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Imagine Premium.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
4. Ай-Логос. Система дистанционного обучения.
5. ИСС «Кодекс». Информационно-справочная система.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	Учебная мебель	-
ПЗ	Мультимедийный (дисплейный) класс	Учебная мебель Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26 ПК:i5-00/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW, мониторы Samsung E1920NR; Сканер: EPSON GT1500; Принтер HP Laser Jet P3015; 13 шт. Акустическая система Jb-118	-

КР	Мультимедийный (дисплейный) класс	Учебная мебель Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26 ПК:i5-00/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW, мониторы Samsung E1920NR; Сканер: EPSON GT1500; Принтер HP Laser Jet P3015; 13 шт. Акустическая система Jb-118	
СР	читальный зал № 1	Учебная мебель Оборудование: 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
ПК-1	знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	1.1. Основные понятия и определения. Данные, необходимые для проектирования. Выбор вида фундаментов и глубины их заложения.	курсовая работа, вопросы к зачету № 1.1-1.2
			1.2. Основные положения проектирования по предельным состояниям, Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок. Пределы применимости методов расчета осадок.	курсовая работа, вопросы к зачету № 1.3-1.6
ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	2. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.	2.1. Определение предварительных размеров жестких фундаментов при центральной и внецентренной нагрузке. Конструирование фундаментов и порядок расчета.	курсовая работа, вопросы к зачету № 2.1
			2.2. Основные положения проектирования гибких фундаментов.	вопросы к зачету № 2.2-2.3
		3. Свайные фундаменты.	3.1. Область применения и классификация свай. Несущая способность свай по материалу и по грунту.	курсовая работа, вопросы к зачету № 2.4-2.7
			3.2. Расстановка свай в плане. Условный фундамент. Расчет по 2 группе предельных состояний.	курсовая работа, вопросы к зачету № 2.8-2.9
		4. Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов.	4.1. Методы искусственного улучшения грунтов.	вопросы к зачету № 2.10-2.12
			4.2. Проектирование котлованов.	курсовая работа, вопросы к зачету № 2.13-2.14

1	2	3	4	5
ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	5. Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения.	5.1. Опускные колодцы, кессоны, буровые опоры.	вопросы к зачету № 2.15-2.16
			5.2. Оболочки и свай-оболочки. Набивные сваи. Анкеры в грунте.	вопросы к зачету № 2.17
ПК-15	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	2. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.	2.1. Определение предварительных размеров жестких фундаментов при центральной и внецентренной нагрузке. Конструирование фундаментов и порядок расчета.	курсовая работа, вопросы к зачету № 3.1
			3.1. Область применения и классификация свай. Не-сущая способность свай по материалу и по грунту.	курсовая работа, вопросы к зачету № 3.2-3.5
		3. Свайные фунда-менты.	3.2. Расстановка свай в плане. Условный фунда-мент. Расчет по 2 группе предельных состояний.	курсовая работа, вопросы к зачету № 3.6-3.7
			4.2. Проектирование котлованов.	курсовая работа, вопросы к зачету № 3.8-3.9
ПК-1	знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	6. Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.	6.1. Фундаменты на сильнопросадочных и искусственных грунтах.	экзамена-ционный вопрос № 1.1-1.3
			6.2. Фундаменты на мерз-лых грунтах.	экзамена-ционный вопрос № 1.4-1.6
ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	6. Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.	6.2. Фундаменты на мерз-лых грунтах.	экзамена-ционный вопрос № 2.1-2.2
			6.3. Строительство на скальных и эллювиальных грунтах.	экзамена-ционный вопрос № 2.3
			6.4. Строительство на закарстованных territori-ях.	экзамена-ционный вопрос № 2.4
			6.5. Строительство на подрабатываемых territori-ях.	экзамена-ционный вопрос № 2.5

1	2	3	4	5
ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	7. Фундаменты при динамических воздействиях.	7.1. Фундаменты под машины и оборудование: модели основания, расчетные характеристики. Защита от вибрации.	экзаменационный вопрос № 2.6
			7.2. Фундаменты в сейсмических районах.	экзаменационный вопрос № 2.7
		8. Реконструкция фундаментов и усиление основания.	8.1 Причины необходимости реконструкции и усиления.	экзаменационный вопрос № 2.8
ПК-15	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	9. Автоматизированное проектирование фундаментов.	9.1. Автоматизация расчетов оснований и фундаментов.	экзаменационный вопрос № 3.1

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-1	знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи проектирования и расчета фундаментов. Основные определения: основание, фундамент. 2. Данные необходимые при проектировании и расчете фундаментов. 3. Конструкции фундаментов, устраиваемых в котлованах. Выбор вида фундаментов и глубины их заложения. 4. Расчет фундаментов по 1 и 2-му предельным состояниям. 5. Деформации сооружений при их осадке. Причины развития неравномерных осадок и конструктивные меры борьбы с ними. 6. Пределы применимости методов расчета осадки. 	1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.
2.	ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предварительный подбор размеров жесткого фундамента при центральном и внецентральном нагружении. 2. Расчет гибких фундаментов на упругом основании по методу местных упругих деформаций. Предварительный подбор сечения. 3. Расчет гибких фундаментов на линейно-деформируемом полупространстве (методы Горбунова - Посадова, Жемочкина, Крашенинниковой, Симвулиды). 	2. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.
			<ol style="list-style-type: none"> 4. Виды свай и свайных фундаментов. Ростверки. 	3. Свайные фундаменты.

			<p>5. Свай-стойки и висячие сваи: определение несущей способности по прочности материала и прочности грунта.</p> <p>6. Определение несущей способности свай методом пробной нагрузки. Динамический метод определения несущей способности свай.</p> <p>7. Определение несущей способности сжатой сваи расчетно-статическим (практическим) методом. Несущая способность сваи, работающей на выдергивание.</p> <p>8. Проектирование свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных, внецентральных и горизонтальных нагрузок.</p> <p>9. Работа свай в кусте. Расчет свайного фундамента по предельным состояниям.</p> <p>10. Механические методы укрепления оснований.</p> <p>11. Физические методы укрепления оснований.</p> <p>12. Химические методы укрепления оснований</p> <p>13. Осушение котлованов. Причины сырости в зданиях и борьба с нею. Гидроизоляция подземной части зданий (гидроизоляция от капиллярной влаги и напорных вод).</p> <p>14. Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Проектирование от подтопления.</p> <p>15. Опускные колодцы. Область применения. Расчет колодцев.</p> <p>16. Кессоны и буровые опоры. Область применения.</p> <p>17. Фундаменты из тонкостенных оболочек и щелевые фундаменты, выполненные способом «стена в грунте».</p>	
				4. Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов.
				5. Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения.
3	ПК-15	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	<p>1. Предварительный подбор размеров жесткого фундамента при центральном и внецентральном нагружении.</p> <p>2. Виды свай и свайных фундаментов. Ростверки.</p> <p>3. Свай-стойки и висячие сваи: определение несущей способности по прочности материала и прочности грунта.</p> <p>4. Определение несущей способности свай методом пробной нагрузки. Динамический метод определения несущей способности свай.</p> <p>5. Определение несущей способности сжатой сваи расчетно-статическим (практическим) методом. Несущая способность сваи, работающей на выдергивание.</p> <p>6. Проектирование свайных фундаментов</p>	<p>2. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.</p> <p>3. Свайные фундаменты.</p>

		<p>с низким ростверком при действии центральных, внецентральных и горизонтальных нагрузок.</p> <p>7. Работа свай в кусте. Расчет свайного фундамента по предельным состояниям.</p>	
		<p>8. Осушение котлованов. Причины сырости в зданиях и борьба с нею. Гидроизоляция подземной части зданий (гидроизоляция от капиллярной влаги и напорных вод).</p> <p>9. Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Проектирование от подтопления.</p>	<p>4. Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов.</p>

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать ПК-1: – нормативную базу в области инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений; ПК-4: – порядок проведения проектирования и изысканий для характерных объектов строительства; ПК-15: – правила подготовки научно-технических отчетов; – область применения полученных результатов;</p> <p>Уметь ПК-1: – выявлять естественнонаучную сущность проблем использовать современные нормативные документы для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и других объектов строительства; ПК-4: – использовать методы проектирования и расчета строительных систем; ПК-15: – вести обработку результатов выполненных работ;</p> <p>Владеть ПК-1: – принципами проведения инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений, широко применяемых в практике индустриального строительства; ПК-4: – математическим аппаратом для решения поставленных задач и пакетом современных программных методов расчета; ПК-15: – навыками составления отчетов, написания статей, обзоров публикаций.</p>	<p>зачтено</p>	<p>Обучающийся знает лекционный материал, методы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, способы решения инженерных задач, ориентируется в технической нормативной литературе, умеет вести обработку результатов проделанной работы, в том числе с помощью программных комплексов, обладает навыками написания научно-технических отчетов в соответствии с СПДС.</p>
<p>Знать ПК-1: – нормативную базу в области инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений; ПК-4: – порядок проведения проектирования и изысканий для характерных объектов строительства; ПК-15: – правила подготовки научно-технических отчетов; – область применения полученных результатов;</p> <p>Уметь ПК-1: – выявлять естественнонаучную сущность проблем использовать современные нормативные документы для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и других объектов строительства; ПК-4: – использовать методы проектирования и расчета строительных систем; ПК-15: – вести обработку результатов выполненных работ;</p> <p>Владеть ПК-1: – принципами проведения инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений, широко применяемых в практике индустриального строительства; ПК-4: – математическим аппаратом для решения поставленных задач и пакетом современных программных методов расчета; ПК-15: – навыками составления отчетов, написания статей, обзоров публикаций.</p>	<p>не зачтено</p>	<p>Обучающийся не знаком с большей частью лекционного материала, способами решения инженерных задач, плохо ориентируется в технической и нормативной литературе, не знаком с СПДС.</p>

4. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции)		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-1	знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фундаменты на плывунах, ленточных глинах, илах и торфах. 2. Фундаменты насыпных и намывных грунтах. 3. Строительство на просадочных лесовых грунтах. 4. Фундаменты на мерзлых грунтах. Затруднения, возникающие при строительстве. Главные понятия и определения в механике мерзлых грунтов. 5. Свойства мерзлых грунтов. Температурный режим вечномерзлых оснований. 6. Основные положения по выбору принципов и методов строительства на мерзлых грунтах. Методы строительства. 	6. Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллиовиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.
2.	ПК-4	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет фундаментов на грунтах, используемых по принципам I и II. 2. Устойчивость фундаментов против пучения. Мероприятия по уменьшению сил морозного пучения. 3. Фундаменты на скальных и эллиовиальных грунтах. 4. Строительство на закарстованных территориях. Противокарстовая защита. 5. Проектирование фундаментов на подрабатываемых территориях. 	6. Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллиовиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.
			<ol style="list-style-type: none"> 6. Фундаменты под машины с динамическими нагрузками. 7. Фундаменты сейсмических районов. Сейсмические воздействия. Выбор площадки и вида фундаментов. Расчет оснований и фундаментов на сейсмические нагрузки. 	7. Фундаменты при динамических воздействиях.
			<ol style="list-style-type: none"> 8. Реконструкция и усиление фундаментов. 	8. Реконструкция фундаментов и усиление основания.
3.	ПК-15	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматизированное проектирование фундаментов. 	9. Автоматизированное проектирование фундаментов.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать ПК-1: – нормативную базу в области инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений; ПК-4: – порядок проведения проектирования и изысканий для характерных объектов строительства; ПК-15: – правила подготовки научно-технических отчетов; – область применения полученных результатов;</p> <p>Уметь ПК-1: – выявлять естественнонаучную сущность проблем использовать современные нормативные документы для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и других объектов строительства; ПК-4: – использовать методы проектирования и расчета строительных систем; ПК-15: – вести обработку результатов выполненных работ;</p> <p>Владеть ПК-1: – принципами проведения инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений, широко применяемых в практике индустриального строительства; ПК-4: – математическим аппаратом для решения поставленных задач и пакетом современных программных методов расчета; ПК-15: – навыками составления отчетов, написания статей, обзоров публикаций.</p>	отлично	Студент знает общие принципы проектирования оснований и фундаментов, полный объем информации, необходимой для надежного проектирования и расчета фундаментов, особенности расчета различных конструкций фундаментов. Студент знает особенности проектирования фундаментов в особых условиях: на сильносжимаемых и просадочных грунтах и особенности грунтовых условий в Восточной Сибири.
	хорошо	Студент знает общие принципы проектирования и расчета фундаментов, допускает незначительные ошибки в расчетах различных конструкций фундаментов, в срок выполняет задания преподавателя.
	удовлетворительно	Студент допускает существенные ошибки в принципах проектирования и расчета фундаментов, не в полном объеме знает лекционный материал, имеет только общее представление о математическом аппарате для решения поставленных задач.
	неудовлетворительно	Студент плохо ориентируется в лекционном материале, допускает грубые ошибки при проектировании и расчете оснований и фундаментов, не владеет принципами проведения инженерных изысканий, имеет плохое представление о математическом аппарате для решения поставленных задач и не владеет программами для проведения расчетов фундаментов.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Б1.В.10 Основания и фундаменты направлена на ознакомление обучающихся с общими принципами проектирования оснований и фундаментов, на получение теоретических знаний и практических навыков расчета фундаментов, широко применяемых в практике строительства, и для их использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Б1.В.10 Основания и фундаменты предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- курсовую работу;
- зачет;
- экзамен;
- самостоятельную работу.

В ходе освоения:

– раздела 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов – студенты должны уяснить основные термины дисциплины, знать объем информации, необходимой для надежного проектирования и расчета фундаментов, виды фундаментов. Студенты должны знать как назначить глубину заложения фундаментов и особенности расчета по 1 и 2 группам предельных состояний.

– раздела 2. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании – студенты должны знать каким образом задать предварительные размеры фундаментов при центральном и внецентренном нагружении, методику и порядок расчета фундаментов мелкого заложения, принципы их конструирования.

– раздела 3. Свайные фундаменты – студенты должны знать область применения и классификацию свай, уметь определять их несущую способность по материалу и грунту, особенности размещения свай в плане и порядок расчета свайных фундаментов по 2 группе предельных состояний.

– раздела 4. Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов – студенты должны знать такие методы замены слабых грунтов прочными, механические, физические и химические способы их улучшения. Студент должен уяснить принципы проектирования котлованов.

– раздела 5. Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения – студенты должны знать область применения, особенности конструирования и расчета опускных колодцев, кессонов, буровых (глубоких) опор, оболочек, свай-оболочек и набивных столбов, устанавливаемых способом «стена в грунте», анкеров в грунте.

– раздела 6. Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях – студенты должны знать особенности устройства фундаментов в особых условиях: на сильносжимаемых, водонасыщенных, мерзлых, скальных, эллювиальных, закарстованных грунтах. Обратить внимание на проблемы освоения территории, где ведутся большие объемы подземных работ.

– раздела 7. Фундаменты при динамических воздействиях – студенты должны знать основы расчета фундаментов под машины, оборудования, знать динамические характеристики грунтов, особенности расчета амплитуд и частот колебаний фундаментов и методы защиты от вибрации. Особое влияние следует уделить вопросам проектирования фундаментов в сейсмических районах.

– раздела 8. Реконструкция фундаментов и усиление основания – студенты должны уяснить необходимость реконструкции и удаления фундаментов, порядок и способы проведения работ.

– раздела 9. Автоматизированное проектирование фундаментов – студенты должны знать особенности применения для расчетов фундаментов таких пакетов программных продуктов как SCAD, MOHOMAX, ЛИРА, уметь составлять алгоритмы и блок-схемы для ос-

новых расчетов по определению геометрических размеров фундаментов и их стабилизированной осадки.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения методов расчета фундаментов, применении и реализации их в конкретных ситуациях, возникающих в процессе проектирования, строительства и эксплуатации объектов ПГС.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на выбор вида фундаментов и глубины их заложения, основы проектирования и расчета по 1-му и 2-му предельным состояниям.

Овладение ключевыми понятиями: основание и фундамент является неотъемлемой частью освоения данной дисциплины.

При подготовке к зачету и экзамену следует особое внимание уделить следующим вопросам:

- общие принципы проектирования и расчета оснований и фундаментов;
- фундаменты мелкого и глубокого заложения;
- методы улучшения строительных свойств грунтов;
- фундаменты и основания в особых условиях;
- фундаменты в сейсмических районах;
- реконструкция и усиление фундаментов;
- основные программные продукты, используемые при расчете фундаментов.

В процессе практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления об основных конструкциях фундаментов и методах их расчета.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения лекционного материала, литературы, рекомендованной для дополнительного изучения разделов курса, которые вызывают у обучающегося трудности, и методических рекомендаций по выполнению курсовой работы.

В процессе консультации с преподавателем поясняются вопросы к зачету и экзамену, которые требуют уточнения.

Работа с литературой является важнейшим элементом освоения знаний по дисциплине. Прежде всего, следует воспользоваться списком литературы, рекомендованной для освоения курса. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно почерпнуть в периодической печати и сети Интернет.

По данной дисциплине предусмотрено проведение аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

Зачет и экзамен проводится по вопросам, приведенным в данной РПД. При ответе на вопросы студент должен использовать формулы для расчета оснований и фундаментов, пояснять сказанное расчетными схемами, знать специфику строительства и особенности грунтовых условий в Восточной Сибири. Результаты зачета объявляются студенту по окончании ответов.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Основания и фундаменты

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний по проектированию и расчету частей зданий и сооружений и их оснований, оценке надежности эксплуатируемых строительных конструкций и необходимости проведения их реконструкции и ремонта

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение нормативной базы в области инженерных изысканий;
- приобретение навыков изыскания и проектирования зданий и сооружений;
- получение опыта составления отчетов по выполненным работам и внедрения их результатов на практике.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекции – 29 часов, практические занятия – 41 час, самостоятельная работа – 83 часа.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов, 5 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.
- 2 – Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.
- 3 – Свайные фундаменты.
- 4 – Методы искусственного улучшения грунтов основания. Проектирование котлованов.
- 5 – Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения.
- 6 – Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.
- 7 – Фундаменты при динамических воздействиях.
- 8 – Реконструкция фундаментов и усиление основания.
- 9 – Автоматизированное проектирование фундаментов.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК–1 – знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования изысканий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

ПК–4 – способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности;

ПК–15 – способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет, КР, экзамен.

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20___-20___ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ___ от « ___ » _____ 20 ___ г.,

Заведующий кафедрой _____

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
ПК-1 ПК-4 ПК-15	знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	1.1. Основные понятия и определения. Данные, необходимые для проектирования. Выбор вида фундаментов и глубины их заложения.	КР Разделы № 1-4 ПЗ
			1.2. Основные положения проектирования по предельным состояниям, Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок. Пределы применимости методов расчета осадок.	
	способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	2. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании.	2.1. Определение предварительных размеров жестких фундаментов при центральной и внецентренной нагрузке. Конструирование фундаментов и порядок расчета.	КР Разделы № 5-8 ПЗ
			2.2. Основные положения проектирования гибких фундаментов.	
	способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	3. Свайные фундаменты.	3.1. Область применения и классификация свай. Несущая способность свай по материалу и по грунту.	КР Разделы № 5-8 ПЗ
			3.2. Расстановка свай в плане. Условный фундамент. Расчет по 2 группе предельных состояний.	
		4. Методы искусственного улучшения грунтов. Проектирование котлованов.	4.1. Методы искусственного улучшения грунтов.	КР Разделы № 9 ПЗ
			4.2. Проектирование котлованов.	
		5. Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения.	5.1. Опускные колодцы, кессоны, буровые опоры.	-
			5.2. Оболочки и сваи-оболочки. Набивные сваи. Анкеры в грунте.	

1	2	3	4	5
		<p>6. Фундаменты на структурно-неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и на подрабатываемых территориях.</p>	<p>6.1. Фундаменты на сильнопросадочных и искусственных грунтах.</p> <p>6.2. Фундаменты на мерзлых грунтах.</p> <p>6.3. Строительство на скальных и эллювиальных грунтах.</p> <p>6.4. Строительство на закарстованных территориях.</p> <p>6.5. Строительство на подрабатываемых территориях.</p>	-
		<p>7. Фундаменты при динамических воздействиях.</p>	<p>7.1. Фундаменты под машины и оборудование: модели основания, расчетные характеристики. Защита от вибрации.</p> <p>7.2. Фундаменты в сейсмических районах.</p>	-
		<p>8. Реконструкция фундаментов и усиление основания.</p>	<p>8.1 Причины необходимости реконструкции и усиления.</p>	-
		<p>9. Автоматизированное проектирование фундаментов.</p>	<p>9.1. Автоматизация расчетов оснований и фундаментов.</p> <p>9.2. Примеры алгоритмов и программ расчета.</p>	-

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать ПК-1: – нормативную базу в области инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений; ПК-4: – порядок проведения проектирования и изысканий для характерных объектов строительства; ПК-15: – правила подготовки научно-технических отчетов; – область применения полученных результатов;</p>	<p>отлично</p>	<p>Ставится студенту, в полном объеме и в срок выполнившему курсовую работу, показавшему высокий уровень графической части работы. Студент правильно выбирает расчетную схему фундаментов, ориентируется в методике проведения расчетов, обосновывает выбор рационального вида фундамента соответствующим технико-экономическим сравнением вариантов, знает нормативную базу решения задач, оформляет текстовую и графическую части работы в полном соответствии с СПДС. При ответе на вопросы показывает высокий уровень теоретических знаний и самостоятельность принятия инженерных решений.</p>
<p>Уметь ПК-1: – выявлять естественнонаучную сущность проблем использовать современные нормативные документы для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и других объектов строительства;</p>	<p>хорошо</p>	<p>В срок и в полном объеме выполнена курсовая работа. В графической части имеются мелкие недочеты. Студент хорошо ориентируется в нормативной базе для выполнения необходимых расчетов; умеет правильно выбирать расчетную схему сооружения, в целом правильно использовать основные методики расчетов. Показывает хороший уровень теоретических знаний, необходимых для принятия инженерных решений.</p>
<p>ПК-4: – использовать методы проектирования и расчета строительных систем; ПК-15: – вести обработку результатов выполненных работ;</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>Студент выполнил поставленную задачу с опозданием по срокам. В графическом оформлении допускает ошибки. Не полностью владеет необходимой для расчетов нормативной базой, допускает ошибки в расчетной схеме сооружения и в выводах по результатам расчетов. Показывает удовлетворительный уровень теоретических знаний, не всегда может принять грамотное инженерное решение поставленной задачи.</p>
<p>Владеть ПК-1: – принципами проведения инженерных изысканий и проектирования зданий и сооружений, широко применяемых в практике индустриального строительства; ПК-4: – математическим аппаратом для решения поставленных задач и пакетом современных программных методов расчета; ПК-15: – навыками составления отчетов, написания статей, обзоров публикаций.</p>	<p>неудовлетворительно</p>	<p>Работа выполнена не в срок, с большим опозданием и не в полном объеме. Задача, поставленная преподавателем, не выполнена. В расчетах допущены существенные ошибки и неточности. При ответе на вопросы выявлены провалы в теоретических знаниях. Плохо знает нормативную базу и плохо владеет Autocad.</p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015г. № 201

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015г. № 475 , заочной формы обучения от «01» октября 2015г. № 587

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429 , заочной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429, заочной формы обучения (ускоренное обучение) от «06» июня 2016г. № 429

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125 , заочной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125, заочной формы обучения (ускоренное обучение) от «04» апреля 2017г. № 203

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130 , заочной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130

Программу составил:

Куликов О.В., проф. каф. СКИТС, к.т.н., доцент. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СКИТС от «17» декабря 2018 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой СКИТС _____ Коваленко Г.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой СКИТС _____ Коваленко Г.В.

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСФ от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии ИСФ _____ Перетолчина Л.В.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____