

Министерство образования и науки Российской Федерации

Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С. М. Кирова»

Кафедра дорожного, промышленного и гражданского строительства

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Учебно-методический комплекс по дисциплине
для студентов специальности
270102 «Промышленное и гражданское строительство»
всех форм обучения

Самостоятельное учебное электронное издание

УДК 624
ББК 38.58
О-73

Рекомендован к изданию в электронном виде
кафедрой дорожного, промышленного и гражданского строительства
Сыктывкарского лесного института 12 июня 2012 г.

Утвержден к изданию в электронном виде советом лесотранспортного факультета
Сыктывкарского лесного института 14 июня 2012 г.

Составитель:

ст. преподаватель **В. К. Федоров**

Отв. редактор:

кандидат экономических наук, профессор **В. С. Слабиков**

О-73 **Основания и фундаменты** [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студ. спец. 270102 «Промышленное и гражданское строительство» всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / Сыкт. лесн. ин-т ; сост.: В. К. Федоров. – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.

В издании помещены материалы для освоения дисциплины «Основания и фундаменты». Приведены рабочие программы курса, методические указания по различным видам работ.

УДК 624
ББК 38.58

Самостоятельное учебное электронное издание

Составитель: **Федоров** Владимир Константинович

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Электронный формат – pdf. Объем 1,6 уч.-изд. л.
Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ.

© СЛИ, 2012
© Федоров В. К., составление, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	4
1.1. Для подготовки дипломированных специалистов по направлению 270000 «Архитектура и строительство», специальность 270102 «Промышленное гражданское строительство».....	4
1.1.1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе	4
1.1.3. Нормы Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по дисциплине	4
1.1.4. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины	5
1.1.5. Содержание дисциплин	5
1.1.6. Практические занятия, их наименование, краткое содержание	6
и объем в часах.....	6
1.1.7. Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов	6
1.1.8. Распределение часов по темам и видам занятий студентов:	7
1.2. Для подготовки бакалавров по направлению 270100 «Строительство»	11
Степень (квалификация): бакалавр техники и технологии	11
1.2.1. Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов	11
очной формы обучения.....	11
1.2.2. Распределение часов по темам и видам занятий студентов	11
очной формы обучения.....	11
1.3. Для подготовки бакалавров по направлению 270100. 62 «Строительство»	12
Степень (квалификация): бакалавр техники и технологии	12
по профилю «Промышленное и гражданское строительство».....	12
1.3.1. Место дисциплины в структуре ООП	12
1.3.2. Требования к результатам освоения дисциплины	12
1.3.3. Объем дисциплины и виды учебной работы	13
1.3.4. Содержание дисциплины	14
1.3.5. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	16
1.3.6. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий	16
1.3.7. Методы и формы организации обучения	17
1.3.8. Лабораторный практикум не предусмотрен	17
1.3.9. Практические занятия	17
1.3.10. Самостоятельная работа	18
1.3.11. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрены	18
1.3.12. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов	19
2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ	19
20. ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОСАДКОВ ЗДАНИЙ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ВОЗЛЕ НИХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. МЕРЫ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВЛИЯНИЯ НОВОГО ЗДАНИЯ НА СОСЕДНИЕ	20
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	20
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ	21
4.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала по дисциплине	21
4.2. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к практическим занятиям	23
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	35
6.1. Библиографический список	35
6.2. Средства освоения дисциплины	36

1. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1.1. Для подготовки дипломированных специалистов по направлению 270000 «Архитектура и строительство», специальность 270102 «Промышленное гражданское строительство»

1.1.1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Дисциплина «Основания и фундаменты» является основной дисциплиной для специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство». Данная дисциплина необходима для знания проектирования и технологии возведения зданий и сооружений, что является основной сферой деятельности будущих инженеров-строителей данной специальности.

Целью преподавания дисциплины является формирование основополагающих знаний, умения и навыков в области теории и практики проектирования и возведения оснований и фундаментов зданий и сооружений.

1.1.2. Задачи изучения дисциплины

В результате изучения курса "Основания и фундаменты" студент должен:

иметь представление: об отечественном и мировом опыте проектирования и строительства фундаментных и подземных конструкций, особенно в условиях Крайнего Севера;

знать: терминологию в области грунтоведения, механики грунтов и фундаментостроения, основные типы и элементы фундаментных конструкций зданий и сооружений; требования, предъявляемые к фундаментам зданий и сооружений;

знать и уметь использовать: нормативно-техническую литературу по проектированию фундаментов и оснований сооружений и зданий; по возведению, защите, эксплуатации, усилению и реконструкции фундаментов;

владеть: методиками расчета и проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений.

Программой курса предусмотрено:

- теоретический курс;
- проведение лабораторных занятий;
- выполнение курсового проекта;

Курс завершается экзаменом в VII, VIII семестре для дневной формы обучения и в IX семестре для заочной формы обучения; для заочной формы обучения проводится промежуточная аттестация в форме зачета в IX семестре; для очно-заочной формы обучения экзамен в IX семестре.

Обязательным условием допуска к экзамену является выполнение курсового проекта.

1.1.3. Нормы Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по дисциплине

Общие принципы проектирования оснований и фундаментов; фундаменты в открытых котлованах на естественном основании; свайные фундаменты; методы искусственного улучшения грунтов основания; проектирование котлованов; фундаменты глубокого заложения; заглубленные и подземные сооружения; строительство на структурно неустойчивых, скальных, эллювиальных грунтах и на закарстованных и подрабатываемых территориях; фундаменты при динамических воздействиях; реконструкция фундаментов и усиление основания; автоматизированное проектирование фундаментов.

1.1.4. **Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины**

Дисциплина базируется на широком спектре общепрофессиональных и специальных дисциплин: инженерной геологии, инженерной гидрологии, механике грунтов, материаловедении, основах архитектуры и строительных конструкций.

1.1.5. **Содержание дисциплин**

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

Введение – 2 часа

Общие положения, основные понятия и определения. Цель и задачи дисциплины «Основания и фундаменты». Механика грунтов, основания и фундаменты – базовые учебные дисциплины в преподавании науки о проектировании и строительстве зданий и сооружений.

1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов – 2,5 часа

Порядок проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки, учитываемые при расчете оснований и фундаментов. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Вариантность решений.

2. Фундаменты мелкого заложения в открытых котлованах на естественном основании – 4 часа

Классификация фундаментов мелкого заложения на естественном основании. Нагрузки и воздействия на основание. Выбор глубины заложения подошвы фундамента. Определение расчетного сопротивления грунта основания (R) по прочностным характеристикам. Определение давления по подошве фундамента. Определение размеров подошвы фундамента по расчетному сопротивлению грунта основания.

3. Методы искусственного улучшения грунтов основания – 2,5 часа

Виды искусственного улучшения оснований. Проектирование и устройство грунтовых подушек. Поверхностное уплотнение грунтов. Глубинное уплотнение грунтов. Закрепление грунтов.

4. Проектирование котлованов – 2,5 часа

Основные факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов и выполнения котлованов. Влияние инженерно-геологических и гидрогеологических факторов, климатических факторов. Влияние способа производства работ по устройству фундаментов и котлованов. Определение устойчивости стен котлованов и устройство анкеров.

5. Фундаменты глубокого заложения – свайные фундаменты. – 2,5 часа

Характеристика фундаментов глубокого заложения – основные положения. Определение несущей способности свай. Расчет свайного фундамента. Производство работ по устройству свайных фундаментов.

6. Заглубленные и подземные сооружения – 2,5 часа

Функциональные и конструктивные разновидности подземных сооружений. Строительные и эксплуатационные нагрузки на подземные сооружения. Защита заглубленных и подземных сооружений от подземных вод.

7. Фундаменты в особых условиях – 2,5 часа

Общие положения. Строительство на структурно-неустойчивых, скальных, элювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и подрабатываемых территориях. Фундаменты на засоленных грунтах и районах распространения вечномерзлых грунтов.

8. Фундаменты при динамических воздействиях – 2,5 часа

Методы расчета фундаментов на динамические воздействия от промышленного и хозяйственного оборудования. Фундаменты при сейсмических воздействиях.

9. Реконструкция фундаментов и усиления основания – 2,5 часа

Особенности устройства конструкций фундаментов старых зданий. Проектирование оснований и фундаментов при реконструкции. Способы усиления оснований и фундаментов.

10. Автоматизированное проектирование фундаментов – 2 часа

Особенности расчета с применением ЭВМ

Всего: 28

1.1.6. Практические занятия, их наименование, краткое содержание и объем в часах

Практическое занятие № 1. Оценка инженерно-геологических, гидрологических и климатических условий строительной площадки. Выбор глубины заложения фундамента – 8 часов

Практическое занятие № 2. Пример расчета центрально-нагруженного фундамента. – 8 часа

Практическое занятие № 3. Пример расчета фундамента мелкого заложения – 8 часов

Практическое занятие № 4. Пример расчета свайного фундамента – 8 часа

Практическое занятие № 5. Пример расчета основания по деформациям – 8 часов

Практическое занятие № 6. Пример расчета свайных фундаментов по несущей способности – 8 часов

Всего: 48 часов

1.1.7. Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов

а) очной формы обучения

<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Вид контроля успеваемости</i>
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	8	ФО, КО
2. Подготовка к практическим занятиям	3	КО, ФО
3. Выполнение курсовой работы	35	КР
4. Подготовка к экзамену (2)	30	экзамен
Всего:	76	

ФО – фронтальный опрос; КО – контрольный опрос; КР – курсовая работа. Итоговая успеваемость студентов определяется на экзаменах.

б) очно-заочной формы обучения

<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Вид контроля успеваемости</i>
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	9	ФО, КО
2. Подготовка к практическим занятиям	12	КО, ФО
3. Выполнение курсового проекта	50	КП
4. Изучение тем, не рассматриваемых на лекциях	21	ФО, КО
4. Подготовка к экзамену	10	экзамен
Всего:	102	

в) заочной формы обучения

<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Вид контроля успеваемости</i>
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	4	ФО, КО
2. Подготовка к практическим занятиям	7	КО, КО
3. Выполнение курсового проекта	50	КП
4. Изучение тем, не рассматриваемых на лекциях	59	ФО, КО
5. Подготовка к экзамену	10	экзамен
ВСЕГО:	130	

г) сокращенной формы обучения

<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Вид контроля успеваемости</i>
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	6	ФО, КО
2. Подготовка к практическим занятиям	7	КО, КО
3. Выполнение курсового проекта	50	КП
4. Изучение тем, не рассматриваемых на лекциях	59	ФО, КО
5. Подготовка к экзамену	10	экзамен
ВСЕГО:	132	

1.1.8. Распределение часов по темам и видам занятий студентов:**а) очной формы обучения**

<i>Наименование темы дисциплины</i>	<i>Объем работы студента, час</i>				<i>Форма контроля успеваемости</i>
	<i>лекции</i>	<i>практич. занят.</i>	<i>самост. работа</i>	<i>всего</i>	
1. Введение	2	-	1	3	ФО, КО
2. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	2,5	-	1	3,5	ФО, КО
3. Фундаменты мелкозаложенного заложения в открытых котлованах на естественном основании	2,5	4	1	7,5	ФО, КО
4. Методы искусственного улучшения грунтов основания	2,5	-	1	3,5	ФО
5. Проектирование котлованов	2,5	-	1	3,5	ФО, КО
6. Фундаменты глубокого заложения – свайные фундаменты.	2,5	8	1	11,5	ФО, КО

7. Заглубленные и подземные сооружения	2,5	8	1	11,5	ФО, КО, РГР (КР)
8. Фундаменты в особых условиях	2,5	8	1	11,5	ФО, РГР, (КР)
9. Фундаменты при динамических воздействиях	2,5	8	1	11,5	ФО, КО
10. Реконструкция фундаментов и усиления основания	2,5	8	1	11,5	ФО, КО
11. Автоматизированное проектирование фундаментов	2	8	1	11	ФО, КО
Выполнение курсовой работы	-	-	35	35	КР
Подготовка к экзамену (2)	-	-	30	30	экзамен
ВСЕГО:	28	48	76	152	

б) очно-заочной формы обучения

Наименование темы дисциплины	Объем работы студента, час				Форма контроля успеваемости
	лекции	практич. занят.	самост. работа	всего	
1. Введение	2	-	4	6	ФО
2. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	2	-	4	6	ФО, КО
3. Фундаменты мелкозаложения в открытых котлованах на естественном основании	2	6	4	12	ФО, КО
4. Методы искусственного улучшения грунтов основания	2	6	4	12	ФО, КО
5. Проектирование котлованов	4	-	4	8	ФО, КО
6. Фундаменты глубокого заложения – свайные фундаменты.	4	6	6	16	ФО, КО
7. Заглубленные и подземные сооружения	2	2	2	6	ФО, КО

8. Фундаменты в особых условиях	2	6	4	12	ФО, КО
9. Фундаменты при динамических воздействиях	2	2	2	6	ФО, КО
10. Реконструкция фундаментов и усиления основания	2	-	2	4	ФО, КО
11. Автоматизированное проектирование фундаментов	2	-	2	4	ФО, КО
Выполнение курсового проекта	-	-	50	50	КП
Подготовка к экзамену	-	-	10	10	экзамен
ВСЕГО:	22	28	102	152	

в) заочной формы обучения

Наименование темы дисциплины	Объем работы студента, час				Форма контроля успеваемости
	лекции	практич. занят.	самост. работа	всего	
1	2	3	4	5	6
1. Введение	-	-	6	6	ФО
2. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	2	1	6	9	ФО, КО
3. Фундаменты мелкого заложения в открытых котлованах на естественном основании	-	1	7	8	ФО, КО
4. Методы искусственного улучшения грунтов основания	2	2	7	11	ФО, КО
5. Проектирование котлованов	-	2	6	8	ФО, КО
6. Фундаменты глубокого заложения – свайные фундаменты.	2	2	7	11	ФО, КО
7. Заглубленные и подземные сооружения	-	2	6	8	ФО, КО
8. Фундаменты в особых условиях	2	2	7	11	ФО, КО

9. Фундаменты при динамических воздействиях	-	-	6	6	ФО, КО
10. Реконструкция фундаментов и усиления основания	-	-	6	6	ФО, КО
11. Автоматизированное проектирование фундаментов	-	-	6	6	ФО, КО
Выполнение курсового проекта	-	-	50	50	КП
Подготовка к экзамену	-	-	10	18	экзамен
ВСЕГО:	8	14	130	152	

г) сокращенной формы обучения

<i>Наименование темы дисциплины</i>	<i>Объем работы студента, час</i>				<i>Форма контроля успеваемости</i>
	<i>лекции</i>	<i>практич. занят.</i>	<i>самост. работа</i>	<i>всего</i>	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1. Введение	-	-	6	6	ФО
2. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	-	1	8	9	ФО, КО
3. Фундаменты мелкого заложения в открытых котлованах на естественном основании	-	1	7	8	ФО, КО
4. Методы искусственного улучшения грунтов основания	2	2	7	11	ФО, КО
5. Проектирование котлованов	-	2	6	8	ФО, КО
6. Фундаменты глубокого заложения – свайные фундаменты.	2	2	7	11	ФО, КО
7. Заглубленные и подземные сооружения	-	2	6	8	ФО, КО
8. Фундаменты в особых условиях	2	2	7	11	ФО, КО

9. Фундаменты при динамических воздействиях	-	-	6	6	ФО, КО
10. Реконструкция фундаментов и усиления основания	-	-	6	6	ФО, КО
11. Автоматизированное проектирование фундаментов	-	-	6	6	ФО, КО
Выполнение курсового проекта	-	-	50	50	КП
Подготовка к экзамену	-	-	10	18	экзамен
ВСЕГО:	6	14	132	152	

1.2. Для подготовки бакалавров по направлению 270100 «Строительство»
 Степень (квалификация): бакалавр техники и технологий¹

1.2.1. Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов очной формы обучения

<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Вид контроля успеваемости</i>
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	4	ФО, КО
2. Подготовка к практическим занятиям	10	КО, ФО
3. Выполнение курсовой работы	26	КР
4. Выполнение домашних работ	8	КО, ФО
5. Подготовка к экзамену	18	экзамен
Всего:	66	

ФО – фронтальный опрос; КО – контрольный опрос; КР – курсовая работа. Итоговая успеваемость студентов определяется на экзамене.

1.2.2. Распределение часов по темам и видам занятий студентов очной формы обучения

<i>Наименование темы дисциплины</i>	<i>Объем работы студента, час</i>				<i>Форма контроля успеваемости</i>
	<i>лекции</i>	<i>практич. занят.</i>	<i>самост. работа</i>	<i>всего</i>	
1. Введение	1	-	2	3	ФО, КО
2. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	2	-	2	4	ФО, КО

¹ Наименование лекций, практических и лабораторных занятий соответствует п.п. 1.1.

3. Фундаменты мелко-го заложения в открытых котлованах на естественном основании	5	4	2	11	ФО, КО
4. Методы искусственного улучшения грунтов основания	3	-	2	5	ФО
5. Проектирование котлованов	3	-	2	5	ФО, КО
6. Фундаменты глубокого заложения – свайные фундаменты.	3	6	2	11	ФО, КО
7. Заглубленные и подземные сооружения	3	4	2	9	ФО, КР
8. Фундаменты в особых условиях	3	4	2	9	ФО, КР
9. Фундаменты при динамических воздействиях	3	4	2	9	ФО, КО
10. Реконструкция фундаментов и усиления основания	3	6	2	11	ФО, КО
11. Автоматизированное проектирование фундаментов	3	4	2	9	ФО, КО
Выполнение курсовой работы	-	-	26	26	КР
Подготовка к экзамену	-	-	18	18	экзамен
ВСЕГО:	32	32	66	130	

1.3. Для подготовки бакалавров по направлению 270100. 62 «Строительство»
Степень (квалификация): бакалавр техники и технологии
по профилю «Промышленное и гражданское строительство»

1.3.1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина базируется на широком спектре общепрофессиональных и специальных дисциплин: геологии, гидрологии, механике грунтов, основах архитектуры и строительных конструкций.

Код УЦ ООП учебного цикла основной образовательной программы БЗ.В.ОД.4

1.3.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

-владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения **(ОК-1)**;

-способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность **(ОК-4)**;

-использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования **(ПК-1)**;

-способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат **(ПК-2)**;

-владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей **(ПК-3)**;

-владением основными методами, способами, и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией **(ПК-5)**;

-владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий **(ПК-8)**;

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам **(ПК-11)**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

-терминологию в области грунтоведения, механики грунтов и фундаментостроения, основные типы и элементы фундаментных конструкций зданий и сооружений; требования, предъявляемые к фундаментам зданий и сооружений;

Уметь:

-использовать нормативно-техническую литературу по проектированию фундаментов и оснований сооружений и зданий; по возведению, защите, эксплуатации, усилению и реконструкции фундаментов;

Владеть:

- методиками расчета и проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений.

13.3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения		Заочная форма обучения в сокращенные сроки
	6 семестр	7 семестр	4 курс	5 курс	
Аудиторные занятия всего	32	28	10	18	28
Лекции	16	14	4	10	14
Практические занятия (ПЗ)	16	14	6	8	14
Самостоятельная работа (всего)	40	44	62	54	116
Подготовка к практическим занятиям	30	17	58	45	103
Вид промежуточной аттестации	10				

(зачет/ экзамен)		27	4	9	13
Общая трудоемкость, час	72	72	72	72	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2	2	2	4

1.3.4. Содержание дисциплины

Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзама)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Введение. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	3	4	5	12	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11
2.	Фундаменты мелкого заложения в открытых котлованах на естественном основании	3	10	3	16	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11
3.	Методы искусственного улучшения грунтов основания	3		6	9	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11
4.	Проектирование котлованов	3	5		8	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11
5.	Фундаменты глубокого заложения – свайные фундаменты.	3		6	9	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11
6.	Заглубленные и подземные сооружения	3		6	9	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11
7.	Фундаменты в особых условиях	3		6	9	ОК-4, ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11
8.	Фундаменты при динамических воздействиях	3		6	9	ОК-4, ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11
9.	Реконструкция фундаментов и усиления основания	3	6	3	12	ОК-4, ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11
10.	Автоматизированное проектирование фундаментов	3		6	9	ПК-5, ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-8, ОК-11

Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
-------	-----------------------	---------------------	---------------------	----------------------------------

1)	Введение. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	Общие положения, основные понятия и определения. Цель и задачи дисциплины «Основания и фундаменты». Механика грунтов, основания и фундаменты – базовые учебные дисциплины в преподавании науки о проектировании и строительстве зданий и сооружений. Порядок проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки, учитываемые при расчете оснований и фундаментов. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Вариантность решений.	3	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
2)	Фундаменты мелкого заложения в открытых котлованах на естественном основании	Классификация фундаментов мелкого заложения на естественном основании. Нагрузки и воздействия на основание. Выбор глубины заложения подошвы фундамента. Определение расчетного сопротивления грунта основания (R) по прочностным характеристикам. Определение давления по подошве фундамента. Определение размеров подошвы фундамента по расчетному сопротивлению грунта основания.	3	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
3)	Методы искусственного улучшения грунтов основания	Виды искусственного улучшения оснований. Проектирование и устройство грунтовых подушек. Поверхностное уплотнение грунтов. Глубинное уплотнение грунтов. Закрепление грунтов.	3	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
4)	Проектирование котлованов	Основные факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов и выполнения котлованов. Влияние инженерно-геологических и гидрогеологических факторов, климатических факторов. Влияние способа производства работ по устройству фундаментов и котлованов. Определение устойчивости стен котлованов и устройство анкеров.	3	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
5)	Фундаменты глубокого заложения – свайные фундаменты.	Характеристика фундаментов глубокого заложения – основные положения. Определение несущей способности свай. Расчет свайного фундамента. Производство работ по устройству свайных фундаментов.	3	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
6)	Заглубленные и подземные сооружения	Функциональные и конструктивные разновидности подземных сооружений. Строительные и экс-	3	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11

		платационные нагрузки на подземные сооружения. Защита заглубленных и подземных сооружений от подземных вод.		
7)	Фундаменты в особых условиях	Общие положения. Строительство на структурно-неустойчивых, скальных, элювиальных грунтах. Строительство на закарстованных и подрабатываемых территориях. Фундаменты на засоленных грунтах и районах распространения вечномерзлых грунтов.	3	ОК-4, ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
8)	Фундаменты при динамических воздействиях	Методы расчета фундаментов на динамические воздействия от промышленного и хозяйственного оборудования. Фундаменты при сейсмических воздействиях.	3	ОК-4, ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
9)	Реконструкция фундаментов и усиления основания	Особенности устройства конструкций фундаментов старых зданий. Проектирование оснований и фундаментов при реконструкции. Способы усиления оснований и фундаментов.	3	ОК-4, ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
10)	Автоматизированное проектирование фундаментов	Особенности расчета с применением ЭВМ	3	ПК-5, ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11

1.3.5. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины											
1.	Геология	+	+	+	+	+	+	+	+		
2.	Гидрология				+		+				
3.	Механика грунтов	+	+	+	+	+	+	+	+		
4.	Основы архитектура и строительных конструкций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

1.3.6. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	Пр.	СРС	
ОК-1	+	+	+	Конспект, опрос на лекции, отчет по практической работе
ОК-4	+	+	+	Конспект, опрос на лекции, отчет по практической

				работе
ПК-1	+	+	+	Конспект, опрос на лекции, отчет по практической работе
ПК-2	+	+	+	Конспект, опрос на лекции, отчет по практической работе
ПК-3	+	+	+	Конспект, опрос на лекции, отчет по практической работе
ПК-8	+	+	+	Конспект, опрос на лекции, отчет по практической работе
ПК-11	+	+	+	Конспект, опрос на лекции, отчет по практической работе

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

1.3.7. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические/семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
IT-методы					
Работа в команде					
Case-study (метод конкретных ситуаций)					
Игра					
Поисковый метод					
Решение ситуационных задач		6			6
Исследовательский метод		6			6
Итого интерактивных занятий		12			12

1.3.8. Лабораторный практикум не предусмотрен.

1.3.9. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	4	Оценка инженерно-геологических, гидрологических и климатических условий строительной площадки. Выбор глубины заложения фундамента.	5	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
2.	1	Пример расчета центрально-нагруженного фундамента.	4	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
3.	2	Пример расчета фундамента мелкого заложения.	5	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
4.	5	Пример расчета свайного фундамента.	5	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11
5.	9	Пример расчета основания по деформациям.	6	ОК-4, ОК-1, ПК-1, ПК-2,

				ПК-3, ПК-8, ПК-11
6.	5	Пример расчета свайных фундаментов по несущей способности	5	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11

1.3.10. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	1.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.	5	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
2.	2.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.	3	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
3.	3.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.	6	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
4.	4.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.		ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
5.	5.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.	6	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
6.	6.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.	6	ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
7.	7.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.	6	ОК-4, ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
8.	8.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.	6	ОК-4, ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
9.	9.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.	3	ОК-4, ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
10	10.	Подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала.	6	ПК-5, ОК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-11	Конспект, отчет по практическому занятию
11		Подготовка и сдача зачета	10		Зачет/ незачет
12		Подготовка и сдача экзамена	27		Оценка на экзамене

1.3.11. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрены.

1.3.12. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 1. Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	3	3	9
Тестовый контроль	4	4	4	12
Контрольные работы на практических занятиях	9	9	9	27
Лабораторные работы		5	5	10
Компонент своевременности	4	4	4	12
Итого максимум за период:	20	25	25	70
Сдача экзамена (максимум)				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

Таблица 2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ФГОС)	Итоговая сумма баллов (учитывает успешно сданный экзамен)	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 - 64	F (неудовлетворительно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Сущность дисциплин: механика грунтов, основание и фундаменты. Основные определения и задачи. Нормативно-техническая база.
2. Порядок проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Вариантность решений.
3. Типы и материалы фундаментов. Фундаменты глубокого заложения. Опоры и фундаменты мостов. Указания по выбору типа и конструкции фундамента.
4. Мероприятия по защите фундаментов и подземных частей зданий от подземных вод. Производство работ по устройству и защите фундаментов.
5. Влияние инженерно-геологических, гидрогеологических и климатических факторов, а также соседних зданий и сооружений и способа производства работ на глубину заложения фундаментов.
6. Определение размеров площади подошвы центрально- и внецентренно-нагруженных фундаментов. Учет наличия подвала.
7. Определение осадки и крена фундаментов методом послойного суммирования и другими методами.
8. Расчет устойчивости фундамента при горизонтальной и вертикальной нагрузке. Расчет устойчивости глубоких фундаментов.

9. Определение несущей способности сваи при действии осевой нагрузки. Расчет свайного фундамента. Производство работ по устройству свайных фундаментов.

10. Особенности проектирования и выполнения фундаментов на сильносжимаемых и неравномерносжимаемых грунтах, на просадочных грунтах, на набухающих грунтах, в районах распространения вечномерзлых грунтов, в сейсмических районах.

11. Виды искусственно улучшенных оснований. Грунтовые подушки, уплотнение и закрепление грунтов.

12. Причины развития дополнительных осадок зданий при возведении возле них зданий и сооружений. Меры по уменьшению влияния нового здания на соседние.

13. Проектирование оснований и фундаментов при реконструкции. Способы усиления оснований и фундаментов.

14. Современная технология и организация строительных работ «нулевого цикла» при реконструкции зданий и сооружений.

15. Порядок проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Вариантность решений.

16. Типы и материалы фундаментов. Фундаменты глубокого заложения. Опоры и фундаменты мостов. Указания по выбору типа и конструкции фундамента.

17. Определение размеров площади подошвы центрально- и внецентренно-нагруженных фундаментов. Учет наличия подвала.

18. Особенности проектирования и выполнения фундаментов на сильносжимаемых и неравномерносжимаемых грунтах, на просадочных грунтах, на набухающих грунтах, в районах распространения вечномерзлых грунтов, в сейсмических районах.

19. Виды искусственно улучшенных оснований. Грунтовые подушки, уплотнение и закрепление грунтов.

20. Причины развития дополнительных осадок зданий при возведении возле них зданий и сооружений. Меры по уменьшению влияния нового здания на соседние.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Основным видом самостоятельной работы при изучении дисциплины «Основания и фундаменты» является выполнение курсового проекта. Каждому студенту выдается индивидуальное задание на расчет проектирования основания и фундаментов промышленного здания с пристройкой АБК (административно-бытового корпуса) с заранее известными параметрами характеристик залегающих грунтов.

Курсовой проект выполняется в объеме 2-х листов чертежей формата А1 и расчетно-

пояснительная записка в объеме 30-35 страниц формата А4.

Задание к курсовому проекту по дисциплине «Основания и фундаменты» принимается согласно шифра зачетной книжки.

Общие исходные данные:

№ пп.	Район строительства (по первой цифре шифра)	Напластование грунтов (по второй цифре шифра)
1	Архангельск	Песок мелкий ($\varphi=25^\circ$, $\gamma=1750$ кг/м ³ , $e=0,25$)
2	Вологда	Песок среднезернистый ($\varphi=30^\circ$, $\gamma=1850$ кг/м ³ , $e=0,50$)
3	Воркута	Супесь ($\varphi=23^\circ$, $\gamma=1950$ кг/м ³ , $I_L=0,25$, $c=10$ кПа, $e=0,50$)
4	Екатеринбург	Супесь ($\varphi=25^\circ$, $\gamma=1800$ кг/м ³ , $I_L=0,35$, $c=15$ кПа, $e=0,40$)
4	Москва	Суглинок ($\varphi=30^\circ$, $\gamma=1850$ кг/м ³ , $I_L=0,5$, $c=20$ кПа, $e=0,20$)
6	Пермь	Песок мелкий ($\varphi=20^\circ$, $\gamma=1750$ кг/м ³ , $e=0,50$)
7	Петрозаводск	Глина ($\varphi=20^\circ$, $\gamma=1750$ кг/м ³ , $I_L=0,8$, $c=40,0$ кПа, $e=0,15$)

8	Санкт-Петербург	Глина с включениями гравия ($\varphi=35^\circ$, $\gamma=1950 \text{ кг/м}^3$, $I_L=0,6$, $c=35 \text{ кПа}$, $e=0,15$)
9	Сыктывкар	Суглинок тяжелый ($\varphi=25^\circ$, $\gamma=1850 \text{ кг/м}^3$, $I_L=0,8$, $c=25 \text{ кПа}$, $e=0,25$)
10	Ухта	Песок мелкий ($\varphi=25^\circ$, $\gamma=1750 \text{ кг/м}^3$, $I_L=0$, $e=0,50$)

Примечание:

1. Мощность растительного грунта на поверхности – 0,4 м;
2. Уровень грунтовых вод на глубине 2,0 м от поверхности грунта;
3. Среднесуточная температура в помещении – 20°C;
4. Характеристика здания: производственное бескаркасное кирпичное, многоэтажное, без армирования, без подвала, длина 90 м, ширина 18 м, пролет фундаментной балки – 6,0 м.

Выполнить:

1. «Расчет центрально сжатого нагруженного сборного ленточного фундамента»: Выбор глубины заложения, определение ширины опорной плиты
2. «Расчет фундамента из призматических железобетонных свай с монолитным ростверком»: Выбор глубины заложения свай и ростверка, определение числа свай и назначение размеров ростверка

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

4.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала по дисциплине

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью ниже перечисленных вопросов и заданий.

Наименование темы	Контрольные вопросы и задания
Введение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите общие положения дисциплины «Основания и фундаменты». 2. Расскажите об общей оценке взаимодействия сооружений и оснований 3. Назовите принципы расчетов оснований по предельным состояниям 4. Что такое технико-экономическое обоснование принятых решений.
1. Основные положения проектирования оснований и фундаментов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расскажите про порядок проектирования оснований и фундаментов. 2. Что такое нагрузки? 3. Как ведется оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. 4. Как определяется вариантность решений.

2. Конструкции фундаментов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите типы фундаментов. 2. Какие материалы используются? 3. Что такое отдельно стоящие фундаменты. 4. Что такое плитные и массивные фундаменты? 5. Что такое фундаменты глубокого заложения. 6. Что такое опоры и фундаменты мостов. 7. Перечислите указания по выбору типа и конструкции фундамента. 8. Как идет защита фундаментов и подземных частей зданий от подземных вод. 9. Как выполняется производство работ по устройству фундаментов.
3. Выбор глубины заложения фундаментов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов. 2. Как идет влияние инженерно-геологических, гидрогеологических и климатических факторов. 3. Как идет влияние на соседние сооружения. 4. Как влияют способы производства работ по устройству фундаментов?
4. Определение размеров подошвы фундаментов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как определяются размеры площади подошвы центрально- и внецентренно-нагруженных фундаментов. 2. Как идет учет наличия подвала?
5. Расчет оснований по деформациям и по несущей способности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как определяются напряжения в грунте при действии нагрузки и природных напряжений в массиве грунта? 2. Как определяются осадки методом послойного суммирования и другими методами? 3. Как ведется расчет крена фундамента. 4. Как ведется расчет устойчивости фундамента при горизонтальной и вертикальной нагрузке? 5. Как ведется расчет устойчивости глубоких фундаментов.
6. Проектирование свайных фундаментов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как определяется тип, конструкции и размеры свай. 2. Как определяется несущая способности сваи при действии осевой нагрузки? 3. Как ведется расчет свайного фундамента? 4. Производство работ по устройству свайных фундаментов.

<p>7. Основные положения проектирования фундаментов в особых грунтовых условиях.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фундаменты на сильносжимаемых и неравномерносжимаемых грунтах. 2. Фундаменты на просадочных грунтах, на набухающих грунтах. 3. Фундаменты в районах распространения вечномёрзлых грунтов, в сейсмических районах. 4. Назовите виды искусственно улучшенных оснований. 5. Что такое грунтовые подушки, 6. Как выполняется уплотнение и закрепление грунтов.
<p>8. Усиление и переустройство фундаментов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите причины развития дополнительных осадок зданий при возведении возле них зданий и сооружений. 2. Какие меры принимаются по уменьшению влияния нового здания на соседние. 3. Проектирование оснований и фундаментов при реконструкции. 4. Назовите способы усиления оснований и фундаментов. 5. Современная технология и организация строительных работ «нулевого цикла» при реконструкции зданий и сооружений.

4.2. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к практическим занятиям

Практическое занятие № 1. Оценка инженерно-геологических, гидрологических и климатических условий строительной площадки. Выбор глубины заложения фундамента – 8 часов

1. Как выявляются инженерно-геологические условия площадки?
2. Что такое напластование грунтов?
3. Толщина слоя пласта.

Задача. Определить коэффициент пористости (e) и коэффициент относительной сжимаемости (m_v), модуль деформации (E) песка пылеватого, суглинка, супеси, глины

Условия для задачи берем из таблицы

№ п/п	Наименование грунта	γ , кН/м ³	ρ_s , т/м ³	m_0 , мПа ⁻¹	φ , град	c , кПа	ω , %	ω_L , %	ω_p , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Глина	18,2	2,70	0,15	12	15,0	35	46	28
2		18,2	2,69	0,35	11	12,0	39	50	30
3		17,8	2,69	0,38	8	9,0	35	46	25
4		18,0	2,68	0,40	8	10,0	40	47	26
5		18,2	2,71	0,48	6	7,0	45	46	28
6		18,1	2,69	0,44	7	8,0	43	46	27

7	Суглинки	19,2	2,72	0,16	17	20,0	28	34	24
8		19,2	2,69	0,14	18	18,0	28	36	22
9		19,0	2,66	0,23	16	15,0	30	36	20
10		18,2	2,67	0,40	13	10,0	35	37	21
11		18,5	2,68	0,30	13	11,0	33	36	22
12	Супеси	19,2	2,63	0,21	20	4,0	25	29	22
13		19,5	2,66	0,16	22	3,0	23	25	18
14		19,2	2,65	0,18	21	4,0	23	25	18
15		19,2	2,66	0,10	24	5,0	20	27	20
16	Песок пылеватый	17,2	2,69	0,50	25	–	34	–	–
17		17,3	2,66	0,13	24	–	25	–	–
18		16,5	2,67	0,12	23	–	16	–	–
19		19,0	2,65	0,11	30	–	26	–	–

Практическое занятие № 2. Пример расчета центрально-нагруженного фундамента.– 8 часов

1. Что считают центрально-нагруженным фундаментом
2. Как рассчитывается площадь подошвы фундамента.
3. Что учитывается при выборе размеров фундамента

Задача: Определить основные размеры центрально нагруженного ленточного сборного фундамента наружной стены девятиэтажного жилого дома. Задание имеет подвал. Пол которого на 1,3 м и ниже уровня поверхности грунта. Пол подвала бетонный цементной стяжкой, общая толщина конструкции пола 0,1 м. Планировочная отметка совпадает с природным рельефом. Расчетная вертикальная нагрузка на 1 м фундамента составляет $N_{0II} = 370$ кН.

Практическое занятие № 3. Пример расчета фундамента мелкого заложения – 8 часов

1. Основные сведения.
2. Конструкции фундаментов мелкого заложения.
3. Основные положения при проектировании гибких фундаментов

Задача: Определить методом элементарного суммирования стабилизированную осадку ленточного фундамента. Ширина фундамента $b = 1,4$ м, глубина заложения $d = 1.7$ м, среднее давление под подошвой $p_{II} = 290$ кПа

Практическое занятие № 4. Пример расчета свайного фундамента – 8 часов

1. По каким группам предельных состояний выполняется расчет свайных фундаментов?
2. Как принимаются расчетные нагрузки?
3. Как выполняется расчет свайных фундаментов по деформациям?

Задача: Рассчитать одиночную сваю в составе фундамента по несущей способности грунтов. Данные берем из учебного пособия [6]

Практическое занятие № 5. Пример расчета основания по деформациям – 8 часов

1. Нарисуйте схему свайного фундамента для расчета по второй группе предельных состояний.
2. Как выполняется расчет фундамента из висячих свай и его оснований?

Задача: Определить расчетное значение угла внутреннего трения грунта, размеры условного фундамента, вес условного фундамента, среднее давление под подошвой фундамента. Расчетное сопротивление грунта основания на уровне AB Данные для решения задачи берем из учебного пособия [6]

Практическое занятие № 6. Пример расчета свайных фундаментов по несущей способности –8 часов

1. классификация свай и свайных фундаментов
2. Взаимодействие свай с окружающим грунтом
3. расчет несущей способности свай при действии вертикальных нагрузок
4. Расчет несущей способности свай при действии горизонтальных нагрузок

Задача: Определить несущую способность висячей сваи по грунту (F_d). Данные для задачи берем из учебного пособия [6]

5. ТЕСТЫ

Тема

«Предельное состояние оснований. Выбор глубины заложения фундаментов»

1. Второе предельное состояние это расчёт:

Варианты ответов:

- По прочности
- По деформациям
- По несущей способности
- По расчетному сопротивлению основания

2. Что такое расчетное сопротивление (R) грунта основания?

Варианты ответов:

- Это такое давление, при котором глубина зон пластических деформаций (t) равна $1/4$ ширины подошвы
- Это предельное давление, уменьшенное на 20%
- Это такое давление, при котором образуются зоны пластических деформаций
- Это такое давление, при котором глубина зон пластических деформаций (t) равна $1/2$ ширины подошвы

3. Расчёт по I предельному состоянию обязателен в следующих случаях:

Варианты ответов:

- Для зданий, сооружений I класса
- Для подпорных стен, отдельно стоящий и ленточных фундаментов
- Для анкерных фундаментов, подпорных стен, откосов грунта, скальных оснований
- Всегда

4. От чего зависит глубина заложения фундамента?

Варианты ответов:

- От физико-механических характеристик основания
- От инженерно-геологических условий и конструктивных особенностях здания
- От инженерно-геологических условий, конструктивных особенностях здания и гидро-геологических условий
- От инженерно-геологических условий, конструктивных особенностях здания и климатических условий района

5. Что такое пучение промерзающего грунта?

Варианты ответов:

- Поднятие поверхности вследствие набухания
- Увеличение объема грунта вследствие миграции влаги
- Увеличение объема грунта вследствие замерзания грунтовой влаги
- Увеличение объема грунта вследствие температурного градиента

6. Что такое расчетная глубина промерзания?

Варианты ответов:

- Это нормативная глубина промерзания при коэффициенте теплового режима здания = 1
- Это нормативная глубина промерзания при коэффициенте теплового режима здания 0,4...1,1
- Это нормативная глубина промерзания при коэффициенте теплового режима здания 0,2...0,9
- Это нормативная глубина промерзания при коэффициенте теплового режима здания > 1

7. Когда глубина заложения фундамента изменяется ступенчато?

Варианты ответов:

- Если отношение длины ступени к ее высоте > 0,5
- Если отношение длины ступени к ее высоте $\geq 0,5$
- Если отношение длины ступени к ее высоте = 1
- Во всех случаях для зданий с подвалами

8. Что такое нормативная глубина сезонного промерзания грунта?

Варианты ответов:

- Это среднее значение из макс. величин за 10 летний период наблюдения под очищенной от снега поверхностью
- Это расчетная глубина промерзания с коэффициентом надежности 0,8
- Это глубина промерзания грунта за зимний период
- Это среднее значение из макс. величин за 5 летний период наблюдения по данным метеостанции

9. Испытывает ли пучение глинистый грунт при $\alpha_L < 0,25$ и У.Г.В. ниже границы промерзания ≥ 2 м?

Варианты ответов:

- Да
- Нет
- Лишь 1%
- Около 10%

10. Что такое касательные силы пучения?

Варианты ответов:

- Это силы смерзания грунта величиной 2...3 кг/см²
- Это силы смерзания грунта с боковой поверхностью фундамента
- Это силы смерзания грунта с подошвой фундамента
- Это силы, поднимающие дневную поверхность грунта

11. Что оценивается по I предельному состоянию при расчете основания и фундаментов?

Варианты ответов:

- Надёжность конструкций из условия недопущения потери общей устойчивости основания
- Надёжность конструкций из условия прочности и его материала
- Надёжность основания из условия недопущения предельных деформаций
- Возможность нормальной эксплуатации здания или сооружения в течение всего назначенного срока

12. Какие деформации являются наиболее опасными для сооружений?

Варианты ответов:

- Неравномерные деформации основания, которые вызывают дополнительные усилия в конструкциях сооружений
- Деформации основания, которые превышают максимально допустимую абсолютную осадку
- Деформации основания, которые произошли в результате выдавливания (выпирания) грунта из-под фундамента при развитии областей сдвига
- Деформации основания, которые произошли в результате уплотнения грунта при увеличении напряжений от нагрузки фундаментов

13. На какую глубину условно допускается под подошвой фундамента развитие зон с предельным состоянием?

Варианты ответов:

- На глубину, равную одной четверти ширины подошвы фундамента
- При проектировании фундаментов наличие зон с предельным состоянием под подошвой не допускается
- На глубину, равную ширине подошвы фундамента
- До нижней границы сжимаемой толщи основания

14. Можно ли уменьшить глубину заложения фундаментов по условиям морозного пучения?

Варианты ответов:

- Возможно за счёт постоянной теплозащиты грунта по периметру здания, уменьшением возможности замачивания грунтов, заменой пучинистого грунта на непучинистый под подошвой, обмазкой боковой поверхности фундаментов незамерзающими мастиками
- Нет, глубина заложения фундаментов в пучинистых грунтах должна быть ниже расчетной глубины промерзания
- Возможно за счёт применения широкой отмости по периметру здания, засыпкой пазухов фундаментов глинистым грунтом с уплотнением, обмазкой боковой поверхности фундаментов битумом или оклейкой гидроизолом

-Возможно за счёт исключения неблагоприятных воздействий на грунты основания, улучшением свойств грунтов основания, т.е. превращение естественного основания в искусственное, применением специальных типов фундаментов

15. Что такое глубина заложения фундамента?

Варианты ответов:

- Расстояние от поверхности планировки или пола подвала до подошвы фундамента
- Расстояние от природной поверхности грунта или поверхности грунта в подвале до подошвы фундамента
- Расстояние от обреза фундамента или низа пола подвала до подошвы фундамента
- Расстояние от поверхности отмостки или бетонного пола подвала до подошвы фундамента

Тема «Расчёт оснований и фундаментов»

1. Что означает выполнение условий расчета $P \leq R$?

Варианты ответов:

- Фундамент недогружен
- Расчет по II предельному состоянию
- Расчет по ограничению прочности
- Фундамент устойчив

2. В каких случаях необходима проверка слабого подстилающего слоя?

Варианты ответов:

- Для вычисления осадки фундамента
- При расположении слабого слоя грунта под подошвой фундамента
- При расположении слабого слоя грунта на некоторой глубине ниже подошвы фундамента
- При расчете фундамента по I предельному состоянию

3. На какое сочетание нагрузок производится расчёт фундаментов?

Варианты ответов:

- Постоянные + особые
- Постоянные + временные (краткого действия)
- Постоянные + временные (длительного действия)
- Постоянные + дополнительные

4. При расчёте фундамента предварительно задаются:

Варианты ответов:

- Характеристиками грунта (φ , C , γ)
- Глубиной заложения
- Шириной подошвы

-Модулем деформации (E_0)

5. Если при расчёте внецентренно нагруженного фундамента получено условие $P_{max} > 1,2R$, то необходимо:

Варианты ответов:

- Уменьшить размеры фундамента и выполнить перерасчёт
- Увеличить размеры фундамента и выполнить перерасчёт
- Изменить величину R
- Уменьшить глубину заложения фундамента

6. При расчёте фундамента на плоский сдвиг коэффициент устойчивости это:

Варианты ответов:

- Отношение веса фундамента к сдвигающей силе
- Отношение сдвигающей силы к весу фундамента
- Отношение вертикальной силы + веса фундамента к силе трения
- Отношение вертикальной силы + веса фундамента к сдвигающей силе

7. Необходимое количество минимальных аналитических решений при проверке устойчивости фундамента при глубоком сдвиге?

Варианты ответов:

- 3
- 4
- 5
- 6

8. Почему при расчёте фундамента на плоский сдвиг не учитывается действие активного давления грунта?

Варианты ответов:

- Активное давление грунта мало
- Активное давление грунта равно пассивному отпору
- Активное давление грунта реализуется лишь при больших перемещениях
- Активное давление грунта возникает только после пассивного отпора

9. В каких случаях проектируется не симметричный фундамент?

Варианты ответов:

- При постоянно действующей горизонтальной нагрузке и условии $P_{min} < 0$

- При постоянно действующей горизонтальной нагрузке и условии $P_{min} > 0$
- Для зданий с подвалом
- Если эксцентриситет приложения равнодействующей вертикальной силы $e > 1$

10. Какое условие должно определять размеры подошвы центрально нагруженного монолитного фундамента?

Варианты ответов:

- $P > R$ на 10%
- $P < R$ на 10...30%
- $P \leq R$ на 5...10%
- $P \leq R$ на 10...30%

11. Для чего под подошвой фундамента в глинистых грунтах устраивается песчаная подготовка?

Варианты ответов:

- Для выравнивания контактных напряжений по подошве фундаментов, т.к. при разработке котлована поверхность грунта имеет неровности
- Для увеличения фильтрации воды из глинистого основания, т.е. для ускорения процесса консолидации осадки
- Для трансформации эпюры контактных напряжений, в результате чего давления под подошвой распределяется равномерно
- Для уменьшения интенсивности давления от фундамента на глинистый грунт

12. В чём отличие центрально и внецентренно нагруженных фундаментов?

Варианты ответов:

- Центрально нагруженный - у которого центр тяжести подошвы фундамента и внешней нагрузки находятся на одной вертикали; внецентренно – внешняя нагрузка приложена с эксцентриситетом относительно центра тяжести подошвы фундамента
- Центрально нагруженный - у которого контактные давления по подошве фундамента изменяются по трапецидальному закону; внецентренно – контактные давления по подошве фундамента имеют треугольное очертание
- Центрально нагруженный - у которого эпюра контактных давлений по подошве фундамента имеет седлообразное очертание с минимальной ординатой в середине и наибольшей у краёв; внецентренно – эпюра контактного давлений по подошве фундамента изменяются по трапецидальному закону
- Центрально нагруженный - у которого под подошвой возникают только вертикальные напряжения, при этом изобары имеют форму «луковицы»; внецентренно – под подошвой возникают горизонтальные напряжения, при этом изохоры имеют седлообразную форму

13. В каком случае при расчёте несущей способности основания применяется метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения?

Варианты ответов:

- Основание сложено неоднородными грунтами; фундаменты расположены на откосе,

вблизи откоса или под откосом

-Основание сложено слабыми или скальными грунтами; фундаменты загружены большими горизонтальными нагрузками

-Основание сложено однородными грунтами; фундаменты с наклонной подошвой; фундаменты подвержены выдергивающим усилиям

-Основание сложено слоями с несогласным напластованием; наличие заглубленного помещения; фундаменты в виде балок, плит (гибкие)

14. В чем отличие напряженного состояния под столбчатыми и ленточными фундаментами?

Варианты ответов:

-Под подошвой столбчатых фундаментов напряжения в основании распределяются в условиях пространственной деформации; под подошвой ленточных фундаментов – в условиях плоской деформации

-Под подошвой столбчатых фундаментов напряжения в основании с удалением от подошвы убывают более интенсивно, чем под подошвой ленточных фундаментов

-Под подошвой столбчатых фундаментов эпюра напряжения имеет форму прямоугольника в пределах сжимаемой толщи; под подошвой ленточных фундаментов – форму треугольника с высотой, равной двум толщинам сжимаемой толщи

-Под подошвой столбчатых фундаментов линии равных напряжений в основании распределяются на большую глубину, чем под подошвой ленточных фундаментов

15. Из каких условий определяют размеры подошвы внецентренно нагруженных фундаментов?

Варианты ответов:

$-P \leq R; P_{\max} \leq 1,2R; P_{\min} > 0$

$-P \approx R; P_{\max} > 1,2R; P_{\min} < 0; P_{\min} / P_{\max} \geq 0,25$

$-P \leq R; P_{\max} \leq 1,2R; P_{\min} \leq 0; P_{\max} / P_{\min} \leq 0,30$

$-P < R; P_{\max} < 1,2R; P_{\min} < 1,5R$

Тема «Свайные фундаменты»

1. В чем отличие висячей сваи от сваи-стойки?

Варианты ответов:

- В условиях работы
- В форме остря
- В условиях погружения
- В длине

2. Выберите правильный размер (см) поперечного сечения ж/б сваи.

Варианты ответов:

- 15 × 15
- 45 × 45
- 32 × 32
- 35 × 35

3. Какая разница между набивной свайей и свайей, изготовленной в грунте?

Варианты ответов:

- В условиях погружения
- Незначительная
- Никакой
- В условиях работы

4. Сваи, выполненные по технологии «Atlas» это:

Варианты ответов:

- Безоболочковые набивные сваи
- Сваи с извлекаемой оболочкой и теряемым башмаком
- Сваи с не извлекаемой оболочкой и винтовым наконечником
- Сваи с не извлекаемой оболочкой и теряемым башмаком

5. Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, это:

Варианты ответов:

- Несущая способность сваи, умноженная на коэффициент перегрузки
- Несущая способность сваи, деленная на коэффициент перегрузки
- Несущая способность сваи, умноженная на коэффициент надежности
- Несущая способность сваи, деленная на коэффициент надежности

6. *Отказ сваи при забивке, это:*

Варианты ответов:

- Отсутствие погружения сваи от удара молота
- Величина погружения сваи от удара молота
- Поломка сваи
- Максимальное погружение сваи от удара молота

7. *В каких грунтах отказ сваи больше при прочих равных условиях?*

Варианты ответов:

- Песках
- Гравии
- Глинах
- Супеси

8. *При расчете осадки свайного фундамента величина α , это:*

Варианты ответов:

- Угол отклонения сваи от вертикали
- Угол рассеивания напряжений по длине сваи
- Среднее значение угла внутреннего трения грунтов вдоль ствола сваи
- $\alpha = \varphi_{\text{ср}}/2$

9. *По какому предельному состоянию рассчитывается свайный фундамент при определении числа свай?*

Варианты ответов:

- По I предельному состоянию
- По II предельному состоянию
- По III предельному состоянию
- По I и по II предельным состояниям

10. *Когда устраиваются «козловые сваи»:*

Варианты ответов:

- При горизонтальной нагрузке на сваю $> 0,5$ т
- При горизонтальной нагрузке на сваю $> 1,0$ т
- При горизонтальной нагрузке на сваю $> 1,5$ т
- При горизонтальной нагрузке на сваю $> 2,0$ т

11. Что такое «отдых» свай?

Варианты ответов:

- Временный промежуток при погружении сваи методом забивки для восстановления разрушенной структуры грунта около ее тела
- Промежуток времени, который необходимо выдерживать перед устройством ростверка
- Промежуток времени в течении 10-15 минут, который необходимо выдерживать перед погружением сваи до проектной отметки
- Промежуток времени, при котором необходимо воздержаться от забивки свай, что не было выпора ранее погруженных свай

12. Что такое отрицательное трение грунта?

Варианты ответов:

- Поверхностное трение грунта по стволу сваи, направленное вниз, возникающее при оседании окружающего сваю грунта
- Соппротивление выдергиванию свай от сил бокового трения
- Трение, возникающее между окружающим грунтом и грунтовой «рубашки», которая образуется на боковой поверхности сваи
- «Сухое» трение вдоль ствола сваи за счет отжатия воды при забивке

13. Что такое «кустовой эффект» в свайном фундаменте?

Варианты ответов:

- Это взаимное влияние свай при небольшом расстоянии между ними
- Когда свайный фундамент представляет собой группу свай, объединенную поверху ростверком
- Когда в кусте свай расстояние между осями забивных сваями менее 3d
- Когда куст свайного фундамента образован сваями-стойками

14. Что такое камуфлетная свая?

Варианты ответов:

- Свая, имеющая расширенную нижнюю часть
- Набивная свая, устраиваемая путем погружения инвентарных труб, нижний конец которых закрыт оставляемым в грунте башмаком, бетонирования полости бетоном с извлечением труб
- Свая, имеющая на конце винтовую лопасть
- Свая, составленная по длине из двух различных материалов

15. Что означает несущая способность сваи-трения?

Варианты ответов:

- Величина нагрузки, соответствующая сумме сопротивлений грунта под подошвой и боковой поверхности
- Способность грунта воспринять нагрузку через сваи определенных размеров
- Величина, соответствующая сопротивлению грунта под нижним концом сваи
- Величина нагрузки, при которой даже незначительные силовые воздействия приводят к осадке сваи

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Библиографический список

Основная учебная литература

1. Берлинов, М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов ; Издательство "Лань" (ЭБС). – Изд. 4-е, испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 320 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/1549/>.

Дополнительная учебная, учебно-методическая литература

1. Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Берлинов, Б. А. Ягупов ; Издательство "Лань" (ЭБС). – Изд. 3-е, испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 272 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/669/>.

2. Верстов, В. В. Технология и комплексная механизация шпунтовых и свайных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Верстов, А. Н. Гайдо, Я. В. Иванов ; Издательство "Лань" (ЭБС). – Изд. 2-е, стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 288 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/3736/>.

3. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] : учебник / Б. И. Далматов ; Издательство "Лань" (ЭБС). – Изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 416 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/3176/>.

4. Мироненко, В. А. Динамика подземных вод [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В. А. Мироненко ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Изд. 5-е, стер. – Москва : Горная книга, 2009. – 520 с. – (Экология горного производства). – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/79061>.

5. Носков, И. В. Усиление оснований и реконструкция фундаментов [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Носков, Г. И. Швецов ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Абрис, 2012. – 134 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/117672/>.

6. Пилягин, А. В. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ., обучающихся по направлению 653500 "Строительство" / А. В. Пилягин. – Москва : АСВ, 2006. – 248 с.

7. Пилягин, А. В. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ., обучающихся по направлению 653500 "Строительство" / А. В. Пилягин. – Москва : АСВ, 2007. – 248 с.

8. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по строит. спец. / под ред. Б. И. Далматова. – 3-е изд. – Москва : АСВ, 2006. – 428 с.

9. Симагин, В. Г. Основания и фундаменты. Проектирование и устройство [Текст] : учеб. пособие для студ. строит. вузов, обучающихся по спец. "Промышленное и гражданское строительство" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / В. Г. Симагин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : АСВ, 2007. – 496 с.

Дополнительная литература

1. Основания и фундаменты [Текст] : справочник / под ред. Г. И. Швецова. – Москва : Высш. шк., 1991. – 383 с.

2. Справочник проектировщика. Сложные основания и фундаменты [Текст] / под общ. ред. Ю. Г. Трофименкова. – Москва : Стройиздат, 1969. – 271 с.

6.2. Средства освоения дисциплины

Компьютерная программа статического расчета пространственных шарнирно-стержневых систем «Структура» по методу конечных элементов для аппроксимации фундаментов пространственной стержневой моделью с определением расчетных максимальных усилий и деформаций узлов.