



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАИ  
О.С. Логунова

01.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ***

Направление подготовки (специальность)  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Строительный инжиниринг

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования зданий и строительных конструкций
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных конструкций  
18.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ  
01.03.2021 г. протокол № 4

Председатель \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

Согласовано:  
Зав. кафедрой Строительного производства

\_\_\_\_\_ М.Б. Пермяков

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПЗиСК, канд. техн. наук \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ А.И. Сагадатов

Рецензент:  
Директор \_\_\_\_\_ НПО Надежность, канд. техн. наук  
И.В. Матвеев

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты» является формирование у студентов профессиональных компетенций и навыков в области проектирования и устройства естественных и искусственных оснований и фундаментов с учетом специфики грунтовых оснований.

В процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- научить общим принципам проектирования фундаментов как опор каркасов зданий и сооружений;
- научить оценивать инженерно-геологические условия площадок строительства;
- научить проектированию различных конструкций фундаментов;
- ознакомить с методами обследования оснований и фундаментов аварийных и реконструируемых зданий, способами усиления оснований.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основания и фундаменты входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология)

Математика

Теоретическая механика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Организация, планирование и управление в строительстве

Производственный контроль качества строительных работ

Техническая эксплуатация и реконструкция зданий

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основания и фундаменты» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Знание методов расчета конструкций зданий и сооружений, основ проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций
ПК-1.1	Определяет основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения и выполняет проектирование несущих и ограждающих конструкций с учетом их конструктивных особенностей
ПК-1.2	Выполняет расчеты строительных конструкций зданий и сооружений, оснований по первой и второй группам предельных состояний

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 45,2 академических часов;
- аудиторная – 44 академических часов;
- внеаудиторная – 1,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 62,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Предельные состояния оснований и сооружений								
1.1 Виды деформаций зданий при осадках фундаментов. Понятие о предельных осадках фундаментов. Причины неравномерных осадок фундаментов. Определение нагрузок при расчете оснований.	8	2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	
1.2 Инженерно-геологические изыскания на площадках строительства. Назначение глубины заложения фундаментов. Варианты устройства фундаментов. Проектирование оснований по предельным		2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	
Итого по разделу		4		4/2И	10			
2. Раздел 2. Фундаменты на естественном основании.								
2.1 Расчет ленточных фундаментов под стены. Определение размеров отдельных фундаментов. Определение размеров фундаментов при наличии в основании слабого подстилающего слоя.	8	2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	

2.2 Основные положения расчета гибких фундаментов. Расчет оснований по предельным состояниям. Конструирование фундаментов.		2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	
Итого по разделу		4		4/2И	10			
3. Раздел 3. Фундаменты на искусственных основаниях.								
3.1 Общие сведения. Конструктивные методы улучшения работы грунтов.	8	2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	
3.2 Механическое уплотнение грунтов оснований. Закрепление грунтов.		2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	
Итого по разделу		4		4/2И	10			
4. Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения.								
4.1 Общие сведения. Классификация свай. Расчет свайных фундаментов.	8	2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	
Итого по разделу		2		2/ИИ	5			
5. Раздел 5. Фундаменты в особых условиях.								
5.1 Особенности проектирования фундаментов на элювиальных грун-тах. Физико-механические свойства элювиальных грунтов. Особенности проектирования фундаментов на элювиальных грунтах.	8	2		2/1,8И	6,8	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	
Итого по разделу		2		2/1,8И	6,8			
6. Раздел 6. Строительство на просадочных грунтах.								
6.1 Свойства просадочных грунтов. Расчет оснований, сложенных просадочными грунтами. Основные способы устройства фундаментов в условиях просадочных	8	2		2	7	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	
Итого по разделу		2		2	7			
7. Раздел 7. Строительство на закарстованных территориях								

7.1 Понятие о карсте, виды карстопоявлений. Обнаружение карстовых полостей. Оценка карстовой опасности. Микрорайонирование закарстованных территорий. Конструктивная защита зданий.	8	2		2	7	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	
Итого по разделу		2		2	7			
8. Раздел 8. Усиление оснований и фундаментов								
8.1 Причины усиления фундаментов. Способы усиления фундаментов. Закрепление оснований.	8	2		2	7	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос	
Итого по разделу		2		2	7			
Итого за семестр		22		22/8,8И	62,8		зачёт	
Итого по дисциплине		22		22/8,8И	62,8		зачет	



## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Основания и фундаменты» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационная лекция и практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностного значимого для них образовательного результата.

Применяемые формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией; практическое занятие в форме презентации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-5702-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145854> (дата обращения: 02.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мангушев Р.А., Основания и фундаменты : Учебник для бакалавров строительства / Р. А. Мангушев (ответственный за издание), В. Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 392 с. - ISBN 978-5-93093-855-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938555.html> (дата обращения:



04.11.2020). - Режим доступа : по подписке.

**б) Дополнительная литература:**

1. Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов : учебное пособие / М. В. Берлинов, Б. А. Ягупов. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1212-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9463> (дата обращения: 02.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Рыжков, И. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты. Практикум : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков, Р. Р. Зубаиров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-6854-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152650> (дата обращения: 02.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мангушев, Р. А. Основания и фундаменты. Решение практических задач : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-4094-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115191> (дата обращения: 02.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2019	учебная версия	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории - Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Учебные аудитории для проведения лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.

## **Приложение 1 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»**

Самостоятельная работа включает в себя подготовку к занятиям: поиск и изучение литературы, сбор и анализ иллюстративного материала, подготовка к устному опросу на практике, выполнение расчетно-графических работ.

Выполнение расчетов инженерными методами рекомендуется выполнять на ЭВМ с использованием программы Microsoft Excel.

Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Основания и фундаменты» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение всего семестра.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач на практических занятиях.

АПР №1. Анализ инженерно-геологических условий строительства.

АПР №2. Проектирование фундаментов на естественном основании.

АПР №3. Проектирование фундаментов на искусственных основаниях.

АПР №4. Проектирование свайных фундаментов.

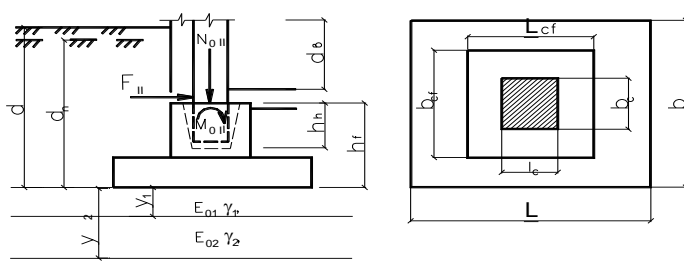
АПР №5. Сравнение технико-экономических показателей вариантов фундаментов

АПР №6. Расчет фундаментов и ростверков на продавливание и раскалывание.

Приложение 2 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
<b>ПК-1: Знание методов расчета конструкций зданий и сооружений, основ проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций</b>		
ПК-1.1	<p>Определяет основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения и выполняет проектирование несущих и ограждающих конструкций с учетом их конструктивных особенностей</p>	<p style="text-align: center;"><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Просадочные грунты. Характеристики грунтов, способы устройства фундаментов.</li> <li>2. Набухающие грунты. Характеристики грунтов, способы устройства фундаментов.</li> <li>3. Особенности строительства на элювиальных грунтах.</li> <li>4. Особенности строительства на закарстованных территориях.</li> <li>5. Усиление оснований и фундаментов.</li> <li>6. Устройство фундаментов вблизи существующих зданий.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Практическое задание</b></p> <p style="text-align: center;"><b>РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА ПОД КОЛОННУ НА ЭВМ</b></p> <p>Программа "Фундамент", разработанная автором пособия, позволяет подобрать размеры отдельного ступенчатого фундамента, необходимую арматуру по подошве и определить осадку.</p> <p>Исходные данные (рис. 13) для расчета вводятся в следующей последовательности:</p> <p><math>\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2} / k</math> - произведение коэффициентов условий работы для определения <math>R</math> и формуле (7) СП [ 2 ];</p> <p><math>\varphi_{II}</math> - угол внутреннего трения несущего слоя в градусах;</p> <p><math>c_{II}</math> - удельное сцепление несущего слоя в <math>кПа</math>;</p> <p><math>\gamma_{II}</math> - удельный вес грунта под подошвой в <math>кН / м^3</math>;</p> <p><math>\gamma'_{II}</math> - усредненное значение удельного веса грунта выше подошвы в <math>кН / м^3</math>;</p> <p><math>d_1</math> - глубина заложения от планировочной отметки (при отсутствии подвала) или приведенная глубина заложения фундамента от пола подвала, <math>м</math>;</p> <p><math>d_B</math> - глубина подвала от планировочной отметки в <math>м</math> (при отсутствии подвала <math>d_B = 0</math>, при глубине подвала более <math>2м</math> <math>d_B = 2м</math>);</p> <p><math>d_n</math> - глубина заложения от природной отметки в <math>м</math>;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
		<p> <math>S_u</math> - допустимая осадка в см ;  <math>H_f</math> - высота фундамента в м (кратна 0,3м); </p>  <p> <math>h_h</math> - глубина стакана в м ;  <math>b_{cf}</math> - ширина сечения подколонника в м (кратна 0,3м);  <math>h_{cf}</math> - высота сечения подколонника в м (кратна 0,3м);  <math>b_c</math> - ширина сечения колонны в м ;  <math>h_c</math> - высота сечения колонны в м ;  <math>N_{0II}, N_{0I}</math> - нормативное и расчетное значения продольной силы, кН ;  <math>M_{II}</math> - абсолютная величина нормативного значения момента на уровне подошвы, кН · м ;  Рис.13. Расчетная схема фундамента для расчета на ЭВМ </p> <p> <math>\lambda</math> - минимальное значение отношения <math>P_{min} / P_{max}</math>, 0 или 0,25;  <math>R_{br}</math> - расчетное сопротивление бетона на растяжение в МПа;  <math>R_s</math> - расчетное сопротивление арматуры на растяжение в МПа;  <math>a</math> - толщина защитного слоя бетона арматуры нижней ступени (<math>a &gt; 0,035м</math> - при наличии бетонной подготовки, <math>a &gt; 0,07м</math> - при ее отсутствии);  <math>n</math> - количество слоев грунта в пределах сжимаемой толщи;  <math>E_{01}</math> - модуль общей деформации первого слоя под подошвой фундамента, кПа;  <math>\gamma_{II}</math> - удельный вес грунта этого слоя, кН / м<sup>3</sup>;  <math>y_1</math> - расстояние от подошвы фундамента до нижней границы этого слоя, м ;  <math>E_{0i}, \gamma_{ii}, y_i</math> - для второго и последующих слоев в пределах сжимаемой толщи . Для последнего слоя <math>y_i = 20м</math> . </p>

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
		<p>В результате расчета программа выводит на печать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные исходные данные;</li> <li>- расчетное сопротивление несущего слоя;</li> <li>- размеры в плане и высоты ступеней;</li> <li>- площадь поперечного сечения арматуры по подошве по короткой и длинной стороне;</li> <li>- осадку фундамента.</li> </ul>
ПК-1.2:	Выполняет расчеты строительных конструкций зданий и сооружений, оснований по первой и второй группам предельных состояний	<p style="text-align: center;"><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины морозного пучения грунтов. Учет морозного пучения при назначении глубины заложения фундаментов.</li> <li>2. Способы определения модуля деформации грунтов.</li> <li>3. Сопротивление сдвигу сыпучих и связных грунтов.</li> <li>4. Понятие о критических нагрузках на грунт. Расчетное сопротивление грунта.</li> <li>5. Активное давление сыпучих и связных грунтов на подпорные сооружения.</li> <li>6. Пассивное давление сыпучих и связных грунтов на подпорные сооружения.</li> <li>7. Оценка устойчивости откосов по методу круглоцилиндрических поверхностей скольжения.</li> <li>8. Случаи расчета оснований по 1 группе предельных состояний.</li> <li>9. Варианты фундаментов в зависимости от инженерно-геологических условий строительства.</li> <li>10. Расчет оснований по деформациям. Метод послойного суммирования.</li> <li>11. Виды фундаментов на естественном основании.</li> <li>12. Определение глубины заложения фундаментов.</li> <li>13. Определение размеров подошвы центрально и внецентренно нагруженного фундамента.</li> <li>14. Защита подвальных помещений от грунтовых вод.</li> <li>15. Фундаменты на грунтовых подушках.</li> <li>16. Способы уплотнения грунтов.</li> <li>17. Способы закрепления грунтов.</li> <li>18. Классификация свай и свайных фундаментов.</li> <li>19. Классификация ростверков.</li> <li>20. Определение несущей способности свай-стоек.</li> <li>21. Определение несущей способности висячих свай практическим способом.</li> <li>22. Динамический способ определения несущей способности свай.</li> <li>23. Определение несущей способности свай по данным статического зондирования.</li> <li>24. Статические испытания свай.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><b>Практическое задание</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ПРОВЕРКА СЛАБОГО ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ.</b></p> <p>Необходимость проверки слабого подстилающего слоя возникает в том случае, если под несущим слоем залегает слой слабого грунта ( с меньшим значением <math>R</math> ).</p> <p>Суть проверки (формула 9 СНиП [ 2 ]) заключается в том, чтобы передаваемое на слабый слой давление <math>\sigma_z</math> не превышало расчетного сопротивления слабого грунта <math>R_z</math> :</p> $\sigma_z = \sigma_{zp} + \sigma_{zg} < R_z \quad (4.1)$ <p>где <math>\sigma_{zp}</math> - дополнительное вертикальное давление на кровлю слабого грунта от нагрузки, передаваемой фундаментом;</p> <p><math>\sigma_{zg}</math> - напряжения от собственного веса грунта на кровлю слабого слоя.</p> <p>Рекомендуется следующая последовательность проверки слабого подстилающего слоя.</p> <p>1) Определяется дополнительное давление на уровне подошвы фундамента</p> $p_0 = p_{II} - \gamma' \cdot d, \quad (4.2)$ <p>где <math>p_{II}</math> - среднее давление по подошве фундамента.</p> <p>2) Подсчитывается дополнительное вертикальное давление на кровлю слабого грунта</p> $\sigma_{zp} = \alpha \cdot p_0, \quad (4.3)$ <p>где <math>\alpha</math> - коэффициент изменения дополнительного напряжения по глубине, принимается по табл. 1, прил. 2 [ 2 ], в зависимости от отношения сторон фундамента</p> $\eta = l / b$ <p>и относительной глубины <math>\xi = 2 \cdot z / b</math>,</p> <p>где <math>z</math> - расстояние от подошвы фундамента до слабого подстилающего слоя.</p> <p>3) Находят площадь условного фундамента, по которой происходит передача дополнительного давления на слабый слой.</p> $A_z = (N_{0II} + \bar{\gamma} \cdot d \cdot A) / \sigma_{zp}. \quad (4.4)$ <p>При проектировании ленточного фундамента рассматривается участок длиной 1м, поэтому определяется не площадь, а ширина условного</p>



Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
		<p>фундамента</p> $b_z = (n_{0II} + \bar{\gamma} \cdot d \cdot A) / \sigma_{zp}. \quad (4.5)$ <p>Для отдельных фундаментов с прямоугольной подошвой ширина условного фундамента, согласно СНиП [ 2 ], определяется по формуле</p> $b_z = \sqrt{A_z + a^2} - a, \quad a = (l - b) / 2. \quad (4.6)$ <p>4) Подсчитывается расчетное сопротивление слабого грунта для условного фундамента, принимая в качестве ширины фундамента <math>b_z</math>, а в качестве глубины заложения <math>d_z</math> (<math>\gamma_{c1} = \gamma_{c2} = 1</math>).</p> <p>5) Определяется напряжение от собственного веса грунта на глубине</p> $\sigma_{zg} = \sum \gamma_i \cdot h_i. \quad (4.7)$ <p>6) проверяется условие</p> $\sigma_z = \sigma_{zp} + \sigma_{zg} < R_z. \quad (4.8)$ <p>Если оно не выполняется, то увеличивают площадь подошвы фундамента примерно в <math>\sigma_z / R_z</math> раз и все вычисления повторяют.</p>

## б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основания и фундаменты» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков, проводится в форме зачета.

### Показатели и критерии оценивания зачета

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для получения зачета по дисциплине обучающийся должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей, уверенно выполняет практические задания. В ответе могут быть допущены неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом в ходе ответа на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.