

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  Панфилов Д.В.  
«29» ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных  
условиях»**

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Эффективные строительные конструкции и изделия, основания и фундаменты, инженерно-геологические изыскания

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

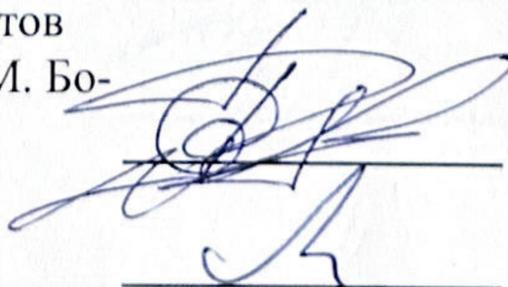
Год начала подготовки 2023

Автор программы



/ Фонова С.И./

Заведующий кафедрой  
Строительных конструкций,  
оснований и фундаментов  
имени профессора Ю.М. Бо-  
рисова



/ Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП



/ Чигарев А.Г./

Воронеж 2023

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Цель преподавания дисциплины состоит в усвоении учащимися основ проектирования и строительства фундаментов в особых условиях, когда неблагоприятные инженерно-геологические процессы, стесненность строительной площадки, специфические свойства отдельных разновидностей грунтов оказываются решающими факторами при оценке надежности и долговечности строящихся объектов, а также расположенных вблизи них существующих зданий и сооружений. Знание основ позволит оградить будущих специалистов в их профессиональной деятельности от ошибок, которые как показывает практика, приводят к серьезным техногенным катастрофам.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов зданий и сооружений, расположенных на склонах;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов защитных сооружений, используемых для обеспечения устойчивости склонов;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов на стесненных строительных площадках;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов в условиях реконструкции действующих предприятий;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов зданий и сооружений, возводимых на намывных грунтах;
- ознакомиться с опытом проектирования и строительства фундаментов на подтапливаемых территориях.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных условиях» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных условиях» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;

ПК-3 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие</b>
--------------------	---

		<b>сформированность компетенции</b>
ПК-2		знать - виды нагрузок и воздействий на строительные конструкции; - распределение напряжений в грунтах при различных видах нагрузок; - принципы расчета оснований и фундаментов.
		Уметь- разрабатывать проекты оснований и фундаментов зданий и сооружений в сложных условиях
		Владеть - основными принципами инженерно-технического проектирования
ПК-3		Знать- принципы проектирования зданий и сооружений в сложных условиях
		Уметь - проектировать и рассчитывать основания сооружений и конструкции фундаментов в сложных условиях
		Владеть – методами расчета и проектирования оснований сооружений и конструкций фундаментов в сложных условиях

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных условиях» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>
В том числе:	
Лекции	18
Практические занятия (ПЗ)	18
Лабораторные	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>90</b>
Общая трудоемкость: академические часы	144
зач.ед.	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб.	СР	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	------	----	------------

1	Мировой и отечественный опыт устройства фундаментов высотных и уникальных зданий	Мировой опыт строительства фундаментов высотных зданий (Америка, Азия, Европа, Россия)	5	5	5	22	37
2	Особенности инженерно-геологических изысканий	Особенности инженерно-геологических изысканий для строительства фундаментов высотных зданий	5	5	5	22	37
3	Проектирование и конструирование оснований и фундаментов	Основные конструктивные типы фундаментов высотных зданий. Особенности фактической работы, проектирования и конструирования фундаментов на естественном основании. Особенности фактической работы, проектирования и конструирования свайных и свайно-плитных фундаментов. Учет консолидации грунта, изменения его характеристик с глубиной, коэффициента переуплотнения грунта, анизотропии	4	4	4	23	35
4	Численное моделирование совместной работы системы: "основание - фундамент - каркас высотного здания"	Методы выполнения и факторы влияющие на результаты совместного расчета системы "основание - фундамент - сооружение". Упрощение расчетных схем, учет процесса строительства	4	4	4	23	35
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовых проектов в 2, 1 семестрах для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Проектирование профиля равнопрочного откоса.
2. Оценка устойчивости откосов.
3. Определение давления на подпорную стену.
4. Расчет подпорных стен с разгружающим столиком.
5. Расчет шпунтовой стенки.
6. Расчет пристенного дренажа.
7. Определение давления на подземные трубопроводы.
8. Определение давления на тоннельную оболочку.

9. Расчет влияния соседних фундаментов друг на друга.

10. Расчет развития осадки основания во времени.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- самостоятельного вести расчет и проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений в сложных условиях.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-2	знать - виды нагрузок и воздействий на строительные конструкции; - распределение напряжений в грунтах при различных видах нагрузок; - принципы расчета оснований и фундаментов.	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь- разрабатывать проекты оснований и фундаментов зданий и сооружений в сложных условиях	Курсовой проект	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - основными принципами инженерно-технического проектирования	Курсовой проект	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать- принципы проектирования зданий и сооружений в сложных условиях	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

Уметь - проектировать и рассчитывать основания сооружений и конструкции фундаментов в сложных условиях	Курсовой проект	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах		Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Владеть – методами расчета и проектирования оснований сооружений и конструкций фундаментов в сложных условиях	Курсовой проект	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах		Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Устный опрос	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Курсовой проект	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Курсовой проект	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Устный опрос	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Курсовой проект	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Курсовой проект	Задачи решены в пол-	Продемонстрирован вер-	Продемонстрирован вер-	Задачи не решены

	бочей программы)		ном объеме и получены верные ответы	ный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ный ход решения в большинстве задач		
--	------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	--

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

Не предусмотрено учебным планом.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

Не предусмотрено учебным планом.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом.

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Опыт строительства фундаментов высотных зданий за рубежом.
2. Опыт строительства фундаментов высотных зданий в России.
3. Особенности, учитываемые при проектировании оснований и фундаментов высотных зданий.
4. Особенности проведения инженерно-геологических изысканий для фундаментов высотных зданий.
5. Конструктивные типы фундаментов высотных и уникальных зданий, основные принципы их работы.
6. Фундаменты высотных зданий глубокого заложения (типы, принципы работы, особенности конструирования).
7. Комбинированные свайно-плитные фундаменты (принципы работы, особенности конструирования).
8. Особенности расчета свайных фундаментов высотных зданий.
9. Переуплотненные грунты, расчет осадки фундаментов на таких грунтах.
10. Влияние ограждающей конструкции котлована на осадку фундаментных плит.
11. Методы выполнения совместного расчета системы "основание - фундамент - сооружение".
12. Устройство буронабивных свай при высотном строительстве.
13. Устройство баррет при высотном строительстве.
14. Проектирование и устройство котлованов при высотном

строительстве.

15. Геотехнический мониторинг при высотном строительстве.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Освоение дисциплины оценивается в форме зачета по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» - ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины.

«Хорошо» - ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций

«Удовлетворительно» - ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

«Неудовлетворительно» - на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Мировой и отечественный опыт устройства фундаментов высотных и уникальных зданий	ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Особенности инженерно-геологических изысканий	ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Проектирование и конструирование	ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная ра-

	ние оснований и фундаментов			бота, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Численное моделирование совместной работы системы: "основание - фундамент - каркас высотного здания"	ПК-2, ПК-3		Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Особенности устройства фундаментов глубокого заложения предприятий	ПК-2, ПК-3		Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Геотехнический мониторинг	ПК-2, ПК-3		Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения**

## **ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для строит. спец. вузов / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др.; Под ред. С.Б. Ухова. – М., Высшая школа, 1994, 2007.

2. Долматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. – Л.: Стройиздат, 1988, 2008.

3. Мангушев Р.А., Карлов В.Л., Сахаров И.И. Механика грунтов. – М., АСВ, 2009

4. Фадеев А.Б. Метод конечных элементов в геомеханике. – М.: Недра, 1987.

5. Технология возведения подземной части зданий и сооружений: Учеб. пособие для вузов / Т.М.Штоль, В.И.Теличенко, В.И.Феклин. – М.: Стройиздат, 1990.

6. Основания, фундаменты и подземные сооружения: Справочник проектировщика / Под ред. Е.А. Сорочана, Ю.Г. Трофименкова. – М.: Стройиздат, 1986, 2007.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- использование презентаций с помощью ноутбука и проектора; демонстрация на ПК возможностей; программных комплексов «MIDAS GTS NX», «ЛИРА», «SKAD».

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Персональные компьютеры с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор, ноутбук, переносной экран; специально оборудованные учебные аудитории № 1206; 1226

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Основания и фундаменты зданий и сооружений в сложных условиях» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета фундаментов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится про-

веркой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.