

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА**

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ  
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

**2.1 «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»**  
(Группа научных специальностей)

**2.1.2 «ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ»**  
(научная специальность)

Воронеж 2022

**I. Перечень элементов содержания, проверяемых  
на вступительном испытании по научной специальности 2.1.2  
«Основания и фундаменты, подземные сооружения»**

*Механика грунтов*

1. Составные элементы грунтов.
2. Структурные связи и строение грунтов.
3. Характеристики физических свойств грунтов.
4. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения.
5. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.
6. Предельное сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона.
7. Структурно-фазовая деформируемость грунтов.
8. Распределение напряжений в грунтах в случае пространственной задачи.
9. Распределение напряжений в грунтах в условиях плоской задачи.
10. Распределение давлений по подошве фундаментов (контактная задача).
11. Распределение напряжений от собственного веса грунта.
12. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки.
13. Уравнения предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов.
14. Определение начальной критической нагрузки на грунт.
15. Предельные нагрузки для сыпучих и связных грунтов.
16. Устойчивость откосов и склонов.
17. Определение давления грунтов на ограждения.
18. Основные положения по определению деформации грунтовых оснований.
19. Методы определения осадок грунтовых оснований.
20. Изменение осадок во времени. Теория фильтрационной консолидации грунтов.
21. Реологические процессы в грунтах и их учет при прогнозе изменения осадок во времени.

*Основания и фундаменты*

1. Определение несущей способности свай по результатам динамических испытаний.
2. Расчёт осадок фундаментов методом послойного суммирования деформаций. Особенности расчётной схемы.
3. Расчёт и проектирование внецентренного нагруженных свайных фундаментов.
4. Классификация свай по способам погружения и изготовления, условиям работы, материалам, форме поперечного сечения, способам армирования. Область применения свай и свайных фундаментов.
5. Строительное водопонижение. Расчёт водопонижения при напорных водах.
6. Осадки грунтовых оснований. Модели грунта для расчёта осадок.
7. Существующие методы расчёта осадок.
8. Проектирование свайных фундаментов на просадочных грунтах.
9. Расчёт фундаментов сооружений при центральном и внецентренном приложении нагрузки. Последовательность выполнения расчёта.

10. Активное и пассивное давление грунтов на ограждения.
11. Основные способы расчёта несущей способности свай-стоек и забивных висячих свай по грунту.
12. Расчёт осадок фундаментов методом эквивалентного слоя грунта.
13. Методы динамического и статического испытания свай.
14. Основные принципы выбора глубины заложения фундаментов. Определение нормативной и расчётной глубины заложения фундаментов.
15. Расчёт и проектирование прерывистых фундаментов. Условия, при которых фундаменты проектируются с превышением и без превышения расчётного сопротивления грунтов основания.
16. Классификация фундаментов мелкого заложения, их конструктивные особенности.
17. Определение просадки основания, сложенных просадочными грунтами при интенсивном и местном замачивании. Методы определения относительной просадочности лессовых грунтов по способу одной и двух кривых.
18. Виды свай. Взаимодействие сваи с грунтом в процессе забивки. Отказ сваи. Определение расчётного отказа сваи.
19. Фазы напряжённого состояния грунтов при возрастании нагрузки. Типичные графики зависимости «нагрузка-осадка» и «осадка-время».
20. Расчётные схемы определения просадочности лессовых грунтов.
21. Предельная несущая способность основания. Расчётное сопротивление грунта.
22. Силикатизация грунтов. Область применения.
23. Классификация грунтовых условий строительных площадок по двум типам проявления просадочности от собственного веса грунта. Основные случаи замачивания оснований.
24. Фундаменты глубокого заложения. Опускные колодцы, особенности расчёта.
25. Проектирование прерывистых фундаментов с превышением и без превышения расчётного сопротивления грунта основания.
26. Расчёт осадки грунта во времени при фильтрационной консолидации.
27. Опускные колодцы. Основные принципы расчёта. Область применения, конструкция, способы опускания.
28. Проектирование оснований по второй группе предельных состояний - по деформациям.
29. Методы искусственного улучшения оснований. Песчаные подушки, принципы расчёта, область применения. Уплотнение связных грунтов трамбуемыми плитами и укаткой.
30. Определение количества свай в кусте и размещение свай. Расчёт осадки куста свай.
31. Мероприятия по предотвращению затопления котлованов. Строительное водопонижение. Расчёт водопонижения при безнапорных водах.
32. Виды свай и свайных фундаментов. Расчёт центрально и внецентренно нагруженных свайных фундаментов.
33. Принципы проектирования оснований по первой группе предельных состояний.

34. Проектирование фундаментов в просадочных грунтах.
35. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Классификация, их конструктивные особенности.
36. Основные способы расчёта несущей способности набивных свай. Расчёт свай на выдёргивание.
37. Искусственные основания. Методы уплотнения и закрепления слабых грунтов.
38. Определение несущей способности свай по результатам статического зондирования.
39. Расчёт свай на совместное действие вертикальной, горизонтальной силы и момента
40. Статические испытания свай. Определение несущей способности свай по результатам статических испытаний.
41. Выбор глубины заложения фундаментов. Факторы, оказывающие влияние на выбор глубины заложения фундаментов.

## **II. Требования к уровню подготовки поступающего**

### Поступающий должен знать/понимать:

- классификацию грунтов;
- реологические модели грунтов;
- основные виды расчетных схем оснований, фундаментов и подземных сооружений;
- способы определения усилий в элементах конструкций;
- классификацию оснований, фундаментов и подземных сооружений;
- основные физико-механические свойства грунтовых оснований и строительных материалов;
- группы предельных состояний;
- классификацию нагрузок и воздействий на основания, фундаменты и подземные сооружения;
- основные методы расчета оснований, фундаментов и подземных сооружений;
- конструктивные требования норм при проектировании оснований, фундаментов и подземных сооружений;
- основные положения по расчету оснований, фундаментов и подземных сооружений;
- основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния оснований, фундаментов и подземных сооружений, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения.

### Поступающий должен уметь:

- выполнять чертежи планов, разрезов, оснований, фундаментов и подземных сооружений;
- составлять расчетные схемы оснований, фундаментов и подземных сооружений;

- выполнять статический расчет оснований, фундаментов и подземных сооружений;
- рассчитывать основания, фундаменты и подземные сооружения по двум группам предельных состояний;
- рассчитывать элементы усиления и восстановления несущей способности оснований, фундаментов и подземных сооружений;
- рассчитывать основания, фундаменты и подземные сооружения с учетом температурных или технологических воздействий;
- использовать ЭВМ для расчета оснований, фундаментов и подземных сооружений.

### **III. Примерный вариант задания**

Поступающий получает 3 (три) вопроса, на которые он должен максимально расширенно письменно ответить. Вопросы выбираются из каждого блока.

Вопрос № 1. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.

Вопрос № 2. Расчет и проектирование прерывистых фундаментов. Условия, при которых фундаменты проектируются с превышением и без превышения расчетного сопротивления грунтов оснований.

Вопрос № 3. Классификация свай по способам погружения и изготовления, условиям работы, материалам, форме поперечного сечения, способам армирования. Область применения свай и свайных фундаментов.

### **IV. Критерии оценивания работ поступающих**

Критерии оценивания работ поступающих: полнота раскрытия вопросов экзаменационного билета; логичность и последовательность изложения материала; аргументированность ответа; способность анализировать и сравнивать различные подходы к решению поставленной проблемы; готовность отвечать на дополнительные вопросы по существу экзаменационного билета. Результаты вступительного экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день экзамена.

Оценка, баллы	Критерии оценивания
Отлично	Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Хорошо	Даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Удовлетворительно	Даны в основном правильные ответы на

	вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; ответы на вопросы даются в основном полно при слабой логической оформленности высказывания
Неудовлетворительно	Не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно»; претендент демонстрирует непонимание вопроса; у претендента нет ответа на вопрос.

## V. Рекомендуемая литература

### *Основная литература*

1. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М., изд-во «Лань», 2012
2. Мангушев Р.А. Механика грунтов: учебник/ Мангушев Р.А., Карлов В.Л., Сахаров И.И. – М., АСВ, 2009

### *Дополнительная литература*

1. Крутов В.И. Фундаменты мелко заложения. Рациональные конструкции и технология устройства/ В.И. Крутов, Е.А. Сорочан, В.А.Ковалев – М.: АСВ, 2009 – 231 с.
2. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. – М., Стандартинформ, 2013
3. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М., Стандартинформ, 2013
4. ГОСТ 20276-2012. Методы полевого определения характеристик деформируемости. - М., Стандартинформ, 2013
5. Основания, фундаменты и подземные сооружения: Справочник проектировщика / под ред. Е.А. Сорочана, Ю.Г. Трофименкова. – М.: Стройиздат, 1986, 2007.
6. СП 20.1.3330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Москва, 2011
7. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.01.01-83\*. Москва, 2011
8. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85\*. М., 2011.
9. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Москва, 2012.