

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  Панфилов Д.В.  
«22» октября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**«Основания и фундаменты»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Проектирование зданий и сооружений

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

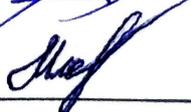
Автор программы

  
\_\_\_\_\_/М.С. Ким/

Заведующий кафедрой  
Строительных конструкций,  
оснований и фундаментов имени  
профессора Ю. М. Борисова

  
\_\_\_\_\_/Д.В. Панфилов/

Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_/Т.В. Макарова/

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов основным профессиональным навыкам в области проектирования, строительства, эксплуатации, обследования и укрепления оснований и фундаментов вновь строящихся и реконструируемых объектов промышленно-гражданского назначения.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- сбор и систематизация информационных и исходных данных для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

- расчет и проектирование оснований и фундаментов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

- подготовка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основания и фундаменты» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «*Основания и фундаменты*» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен участвовать в инженерных изысканиях, проектировании деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	<p><b>Знать:</b> общие принципы проектирования оснований и фундаментов, а также их особенности в различных инженерно-геологических и региональных условиях; основополагающие требования постановлений, распоряжений, методических и нормативных материалов руководящих органов в области фундаментостроения</p> <p><b>Уметь:</b> решать практические инженерные задачи проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в различных условиях; разрабатывать проектную рабочую документацию с использованием современных информационных технологий; оформлять отчеты по законченным работам</p>

	<b>Владеть:</b> навыками сбора нагрузок на фундаменты, расчета оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний, в том числе с применением программных средств для выполнения расчетов оснований и фундаментов
--	--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основания и фундаменты» составляет 3 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

#### 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.	СРС	Всего, час
1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	Основные понятия. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки. Общий подход к проектированию оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний. Причины развития неравномерных осадок оснований. Понятие слабого подстилающего слоя	2	4	8	14
2	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании	Конструкции ленточных фундаментов. Конструкции столбчатых фундаментов под колонны. Выбор глубины заложения фундаментов. Определение разме-	6	18	20	44

		ров подошвы фундаментов при действии различных сочетаний нагрузок по двум группам предельных состояний. Основные предпосылки расчета гибких фундаментов.				
3	Свайные фундаменты	Область применения свайных фундаментов. Классификация свай, ростверков. Механика взаимодействия свай с грунтом. Конструкции свай и ростверков. Определение несущей способности свай по грунту и материалу расчетным методом по СНиП. Полевые методы определения несущей способности свай. Проектирование свайных кустов и ростверков по двум группам предельных оснований.	6	14	18	38
4	Строительство на структурно - неустойчивых грунтах	Особенности проектирования и строительства фундаментов на основаниях, сложенных просадочными, набухающими, слабыми водонасыщенными, насыпными и пучинистыми грунтами.	2	–	4	6
5	Реконструкция фундаментов и усиление фундаментов	Причины изменения эксплуатационной надежности оснований и фундаментов. Укрепление оснований и усиление фундаментов при реконструкции. Особенности проектирования фундаментов вблизи существующих зданий	2	–	4	6
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</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 не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	<b>Знать:</b> общие принципы проектирования оснований и фундаментов, а также их особенности в различных инженерно-геологических и региональных условиях; основополагающие требования постановлений, распоряжений, методических и нормативных материалов руководящих органов в области фундаментостроения	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь:</b> решать практические инженерные задачи проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в различных условиях; разрабатывать проектную рабочую документацию с использованием современных информационных технологий; оформлять отчеты по законченным работам	Решение стандартных практических задач,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Владеть:</b> навыками сбора нагрузок на фундаменты, расчета оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний, в том числе с применением программных средств для выполнения расчетов оснований и фундаментов	Решение прикладных задач по расчету оснований и фундаментов	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 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	<b>Знать:</b> общие принципы проектирования оснований и фундаментов, а также их особенности в различных инженерно-геологических и региональных условиях; основополагающие требования постановлений, распоряжений, методических и нормативных материалов руководящих органов в области фундаментостроения	Зачет	Достаточно полный ответ не менее чем на 2 вопроса из билета, содержащего 3 вопроса	Нет правильных ответов на вопросы билета
	<b>Уметь:</b> решать практические инженерные задачи проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в различных условиях; разрабатывать проектную рабочую документацию с использованием современных информационных технологий; оформлять отчеты по законченным работам	Решение стандартных практических задач	Решение задач по расчету оснований и фундаментов	Задачи не решены
	<b>Владеть:</b> навыками сбора нагрузок на фундаменты, расчета оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний, в том числе с применением программных средств для выполнения расчетов оснований и фундаментов	Решение прикладных задач по расчету оснований и фундаментов	Решение задач по расчету оснований и фундаментов	Задачи не решены

## 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 предусмотрены)

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Как определить недостающие физико-механические характеристики грунтов?
2. Как выбрать глубину заложения подошвы фундамента?
3. Как определяется ширина подошвы центрально нагруженного фундамента?

4. Как определяется ширина подошвы внецентренно нагруженного фундамента?
5. Как рассчитать осадку фундамента мелкого заложения?
6. Как рассчитать фундамент мелкого заложения по I группе предельных состояний?
7. Как определить несущую способность забивной сваи?
8. Как определить требуемое количество свай в фундаменте?
9. Как рассчитать осадку фундамента свайного фундамента?
10. Что такое расчетный отказ сваи и как он определяется?

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

1. Оценка инженерно-геологических условий заданной площадки строительства
2. Выбор глубины заложения фундамента на конкретной площадке и эскизное конструирование фундаментов в подвальной и бесподвальной частях здания.
3. Определение графоаналитическим способом размеров подошвы фундаментов при центральном и внецентренном нагружении по расчетному сопротивлению грунта для конкретного здания
4. Расчет ширины подошвы ленточных фундаментов на ПЭВМ для конкретного здания.
5. Расчет осадки основания фундамента методом послойного суммирования для конкретного здания.
6. Определение несущей способности основания фундамента мелкого заложения. Расчет фундамента и стены подвала по первой группе предельных состояний для конкретного здания.
7. Определение несущей способности свай и их количества в ростверке для конкретного здания.
8. Определение осадки свайного фундамента для конкретного здания аналитически и на ПЭВМ.
9. Подбор молота для забивки свай. Определение расчетного отказа сваи для конкретного здания.
10. Оформление планов и разрезов фундаментов мелкого заложения и свайных. Составление спецификаций. Подсчет технико-экономических показателей. Составление примечаний к рабочим чертежам для конкретного здания.

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

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Основные виды фундаментов.
2. Исходные данные, необходимые для проектирования оснований и фундаментов.
3. Определение нормативного и расчетного значения глубины сезонного промерзания грунта.

4. Нагрузки и воздействия, учитываемые при расчете оснований и фундаментов.
5. Определение расчетного сопротивления грунта основания
6. Выбор глубины заложения подошвы фундаментов.
7. Последовательность проектирования оснований и фундаментов мелкого заложения.
8. Конструкции фундаментов мелкого заложения под стены и колонны зданий и сооружений.
9. Принципы расчета оснований и фундаментов по предельным состояниям.
10. Случаи, требующие расчета оснований по первой группе предельных состояний.
11. Определение несущей способности нескальных оснований на глубокий сдвиг.
12. Расчет фундаментов и сдвиг по подошве.
13. Условия расчета оснований и фундаментов по второй группе предельных состояний.
14. Причины развития неравномерных осадок в основаниях зданий и сооружений.
15. Виды деформаций сооружений, обусловленные неравномерной осадкой оснований.
16. Мероприятия по уменьшению деформаций сооружений.
17. Расчет осадок оснований фундаментов методом послойного суммирования.
18. Определение ширины подошвы центрально нагруженных фундаментов.
19. Определение ширины подошвы внецентренно нагруженных фундаментов.
20. Проверка давления на подстилающий слой слабого грунта.
21. Классификация свай по способу изготовления, по характеру взаимодействия с грунтом, по форме и материалу.
22. Виды предварительно изготовленных свай
23. Виды свай, изготавливаемых непосредственно в грунте
24. Виды свайных фундаментов.
25. Последовательность проектирования свайных фундаментов.
26. Конструктивные требования при проектировании свайных фундаментов.
27. Определение несущей способности свай-стоек.
28. Определение несущей способности висячих свай.
29. Расчет шага и количества рядов свай в ленточном свайном ростверке.
30. Определение необходимого количества свай и нагрузки, приходящейся на отдельную сваю, во внецентренно нагруженном свайном фундаменте.
31. Расчет свайных фундаментов и их оснований по второй группе предельных состояний.
32. Виды полевых испытаний свай для определения их несущей способности.
33. Расчетный, ложный и истинный отказы свай.
34. Конструкции свайных ростверков.
35. Конструктивные мероприятия для увеличения несущей способности буронабивных свай.

36. Виды грунтов с неустойчивыми структурными связями.
37. Основные мероприятия при проектировании и строительстве на структурно-неустойчивых грунтах.
38. Просадочные грунты. Характеристики просадочных свойств грунтов.
39. Типы грунтовых условий по просадочности.
40. Способы устройства фундаментов при строительстве в грунтах I типа по просадочности.
41. Способы устройства фундаментов при строительстве в грунтах II типа по просадочности.
42. Конструктивные мероприятия для снижения чувствительности зданий к неравномерным деформациям.
43. Причины появления отрицательного трения грунта по боковой поверхности свай в просадочных грунтах.
44. Особенности набухающих грунтов как оснований зданий и сооружений, и их характеристики.
45. Причины снижения эксплуатационной надежности оснований и фундаментов зданий и сооружений.
46. Конструктивные решения, применяемые для снижения влияния строящихся объектов на рядом расположенные здания и сооружения.
47. Конструктивные решения при усилении фундаментов существующих зданий и сооружений при реконструкции.
48. Способы укрепления оснований при реконструкции зданий и сооружений.
49. Методы защиты подвалов и фундаментов от подземных вод.
50. Методы преобразования строительных свойств оснований.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач** Не предусмотрено учебным планом

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

*Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса. При достаточно полном правильном ответе не менее чем на 2 вопроса, решении стандартных и прикладных задач студент получает оценку «Зачтено».*

*При отсутствии правильного ответа на вопросы, не выполнении решения стандартных и прикладных задач студент получает оценку «Не зачтено».*

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	ПК-4	Зачет - устный опрос

2	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании	ПК-4	Зачет - устный опрос
3	Свайные фундаменты	ПК-4	Зачет - устный опрос
4	Строительство на структурно -неустойчивых грунтах	ПК-4	Зачет - устный опрос
5	Реконструкция фундаментов и усиление фундаментов	ПК-4	Зачет - устный опрос

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

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных заданий 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 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.

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал курсовой работы, которую обучающийся выполнил в течение семестра на оценку «хорошо» или «отлично».

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

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

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

- 1. Далматов, Б. И.** Механика грунтов, основания и фундаменты : (Включая специальный курс инженерной геологии [Текст] : учебник : допущено Гос. ком. СССР по нар. образованию. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ленинград : Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1988 - 414 с. - ISBN 5-274-00374-5 : 1-40.
- 2. Механика грунтов, основания и фундаменты :** Учебник для студ. вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В. и др.; Под ред. Ухова С.Б. - М. : АСВ, 1994. - 523с. : ил. - ISBN 5-87829-003-0 : 16-50.
- 3. Алексеев, В. М.** Проектирование оснований и фундаментов сельскохозяйственных зданий и сооружений [Текст]: учеб. пособие / под ред. В. М.

Алексеева. - 3-е изд., испр. и доп. - Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2001. - 526 с. - ISBN 5-7455-0284-3: 100-00.

4. **Ким, М. С.** Проектирование оснований и фундаментов [Текст] : учеб.-метод. пособие - Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011. - 79 с. : ил. ISBN 978-5-89040-320-9 : 360 экз.

**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:**

Программы «LENTA1», «LENTA2», «LENTA3», «OSADKA1», «OSADKA2», «OSADKAM», «STOLB»

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

<https://gantter.com> – Портал онлайн планировщика по методологии Ганта;

<https://math.semestr.ru> – Портал онлайн статистических бизнес-калькуляторов;

<https://webwhiteboard.com> – Портал онлайн планировщика по методологии ССП.

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

Персональные компьютеры, проектор, ноутбук, экран; специально оборудованные учебные аудитории и компьютерный класс (ауд. № 1206, 1226).

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

По дисциплине «Основания и фундаменты» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 **Оснований и фундаментов гражданских зданий**. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории и дома по индивидуальному заданию.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой решения задач.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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.