

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  Панфилов Д.В.  
«28» мая 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Обследование и усиление оснований и фундаментов»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

**Программа Проектирование и возведение конструкций в грунтовых средах**

**Квалификация выпускника магистр**

**Нормативный период обучения 2 года**


**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2019**

Автор программы

  
/Янин А.Г./

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

  
/ Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП

  
/ Фонова С.И./

Воронеж 2019

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины состоит в получении студентом теоретических знаний и практических навыков по обследованию конструкций фундаментов зданий и грунтов оснований

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачей дисциплины является подготовка специалиста, умеющего самостоятельно выполнять обследование технического состояния фундаментов и грунтов основания, разрабатывать по результатам обследования проекты усиления фундаментов зданий и сооружений при их реконструкции, техническом перевооружении и деформациях конструкций в различных инженерно-геологических условиях.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Обследование и усиление оснований и фундаментов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Обследование и усиление оснований и фундаментов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	<p>знать: основные законы и принципы инженерной геологии, строительных материалов, механики грунтов, строительных конструкций зданий и сооружений.</p> <p>уметь: работать с технической и нормативной литературой с использованием баз данных информационно-справочных и поисковых компьютерных систем; определять основные виды грунтов, строить и читать геологические разрезы; выполнять расчеты конструкций фундаментов зданий.</p> <p>владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач; навыками инженерных расчетов с</p>

	использованием современной вычислительной техники; терминологией изученных ранее технических дисциплин.
ПК-2	знать основные термины и определения, характеризующие техническое состояние грунтов и конструкций фундаментов зданий и сооружений
	уметь определять характерные повреждения фундаментов и причины их образования;
	владеть методикой проведения обследования фундаментов и грунтов основания
ПК-3	знать основы систем автоматизированного проектирования
	уметь разработать эскизные, технические и рабочие проекты усиления конструкций
	владеть методами улучшения свойств грунтов основания и усиления конструкций фундаментов

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Обследование и усиление оснований и фундаментов» составляет 5 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### 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 нормативные правила проведения обследования грунтов основания и фундаментов зданий	Анализ развития нормативной базы. Основной нормативный документ - ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»: структура ГОСТа, область применения, термины и определения. Общие правила: Цель, задачи и объект обследования. Категории технического состояния конструкций фундаментов, включая грунты основания. Этапы работ: подготовительные работы, предварительное (визуальное) обследование, детальное (инструментальное) обследование.	4	6	14	24
2	Обследование грунтов основания фундаментов здания	Состав работ. Нормативные требования к количеству и глубине выработок (шурфов, скважин), отбору проб грунта. Документация выработок (шурфов, скважин).	4	6	14	24
3	Обследование конструкций фундаментов зданий	Состав работ. Методика выполнения работ: обмерные работы, оценка прочности материалов фундаментов, поверочные расчеты.	4	6	14	24
4	Основные методы усиления конструкций фундаментов	Методы усиления конструкций фундаментов	6	18	48	72
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

## **5.2 Перечень лабораторных работ**

Не предусмотрено учебным планом

## **5.3 Перечень практических занятий**

Методика обследования грунтов основания фундаментов.

Методика обследования конструкций фундаментов здания.

Поверочные расчеты несущей способности грунтов основания и конструкций фундаментов.

Основные технические решения по усилению фундаментов и грунтов основания здания

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Обследование грунтов основания и конструкций фундаментов зданий и сооружений»»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Анализ результатов обследования грунтов основания фундаментов.
- Анализ результатов обследования фундаментов
- Получение навыков разработки технических решений по усилению фундаментов и грунтов основания здания.

Курсовая работа включает 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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать: основные законы и принципы инженерной геологии, строительных материалов, механики грунтов, строительных конструкций зданий и сооружений.	Защита материалов практических занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: работать с технической и нормативной литературой с использованием баз данных информационно-справочных и поисковых компьютерных систем; определять основные виды грунтов, строить и читать геологические разрезы; выполнять расчеты конструкций фундаментов зданий.	Защита материалов практических занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач; навыками инженерных расчетов с использованием современной вычислительной техники; терминологией изученных ранее технических дисциплин.	Защита материалов практических занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать основные термины и определения, характеризующие техническое состояние грунтов и конструкций фундаментов зданий и сооружений	Защита материалов практических занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять характерные повреждения фундаментов и	Защита материалов практических занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	причины их образования;		й в рабочих программах	й в рабочих программах
	владеть методикой проведения обследования фундаментов и грунтов основания	Защита материалов практических занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать основы систем автоматизированного проектирования	Защита материалов практических занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разработать эскизные, технические и рабочие проекты усиления конструкций	Защита материалов практических занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами улучшения свойств грунтов основания и усиления конструкций фундаментов	Защита материалов практических занятий	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 3 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-1	знать: основные законы и принципы инженерной геологии, строительных материалов, механики грунтов, строительных конструкций зданий и сооружений.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: работать с технической и нормативной литературой с использованием баз данных информационно-справочных и поисковых компьютерных систем; определять основные виды грунтов, строить и читать геологические разрезы;	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	выполнять расчеты конструкций фундаментов зданий.					
	владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач; навыками инженерных расчетов с использованием современной вычислительной техники; терминологией изученных ранее технических дисциплин.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-2	знать основные термины и определения, характеризующие техническое состояние грунтов и конструкций фундаментов зданий и сооружений	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь определять характерные повреждения фундаментов и причины их образования;	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть методикой проведения обследования фундаментов и грунтов основания	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-3	знать основы систем автоматизированного проектирования	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разработать эскизные, технические и рабочие проекты усиления конструкций	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть методами улучшения свойств грунтов основания и усиления конструкций фундаментов	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

**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**

1 В состав работ по обследованию грунтов оснований зданий и сооружений включают...

- а) проходку шурфов, бурение скважин –
- б) проходку шурфов, зондирование грунтов;
- в) проходку шурфов, бурение скважин, зондирование грунтов и лабораторные исследования грунтов оснований и подземных вод.

2 Расположение и общее число выработок зависят от ...

а) размеров здания и сложности инженерно-геологического строения площадки

б) сложности инженерно-геологического строения площадки

в) сметного расчета

3 Глубина шурфов, расположенных около фундаментов, должна превышать глубину заложения подошвы на ...

а) 0,5... 1,0 м

б) 2,0 м

в) 3,0 м.

4 Для исследования грунтов ниже подошвы фундаментов рекомендуется...

а) штамповые испытания в днище шурфа

б) бурить скважину со дна шурфа

в) зондирование в шурфе

5 Первое обследование технического состояния зданий и сооружений проводится ...

а) не реже одного раза в 10 лет

б) через 2 года после их ввода в эксплуатацию

в) не реже одного раза в 5 лет

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

Не предусмотрены программой

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

Не предусмотрены программой

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

1. Основные причины обследования конструкций фундаментов зданий и сооружений.

2. Технические требования к выполнению обследования фундаментов.

3. Предварительное обследование конструкций фундаментов.

4. Категории технического состояния фундаментов.

5. Особенности обследования фундаментов различных конструкций.

6. Основные требования к обследованию грунтов основания фундаментов зданий.

7. Проходка шурфов и скважин при обследовании грунтов основания и фундаментов зданий.

8. Полевые и лабораторные исследования грунтов основания фундаментов.



9. Геофизические исследования грунтов основания фундаментов.
10. Гидрогеологические исследования грунтов основания фундаментов.
11. Обработка материалов полевых и лабораторных исследований.
12. Категории технического состояния грунтов основания.
13. Основные методы усиления конструкций фундаментов.
14. Методы технической мелиорации при усилении грунтов основания.
15. Цель обследования конструкций фундаментов зданий и сооружений.
16. Детальное обследование конструкций фундаментов.
17. Правила документации выработок (шурфов) при обследовании конструкций фундаментов.
18. Понятие о мониторинге состояния грунтов основания фундаментов.
19. Цели и задачи мониторинга состояния грунтов основания фундаментов.
20. Анализ требований нормативной документации к мониторингу состояния грунтов основания фундаментов.
21. Понятие о мониторинге состояния конструкций фундаментов.
19. Цели и задачи мониторинга состояния конструкций фундаментов.
20. Анализ требований нормативной документации к мониторингу конструкций фундаментов.
21. Поверочные расчеты несущей способности грунтов основания и конструкций фундаментов.
22. Основные проектные решения по усилению конструкций фундаментов.
23. Область применения ГОСТ 31937—2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
24. Понятие о обследовании технического состояния здания.
25. Сроки обследования конструкций фундаментов и грунтов основания.
26. Материалы и сведения необходимые для предварительного обследования.
27. Состав программы проведения предварительного обследования.
28. Перечень материалов по результатам предварительного обследования.
29. Состав работ при детальном обследовании грунтов оснований и фундаментов зданий.
30. Требования к буровым работам при детальном обследовании грунтов 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**

*Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте*

оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие нормативные правила проведения обследования грунтов основания и фундаментов зданий	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, защита практических работ, защита курсового проекта
2	Обследование грунтов основания фундаментов здания	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, защита практических работ, защита курсового проекта
3	Обследование конструкций фундаментов зданий	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, защита практических работ, защита курсового проекта
4	Основные методы усиления конструкций фундаментов	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, защита практических работ, защита курсового проекта

### 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**

Калинин В.М. и др. Обследование и испытание конструкций зданий и соору-жений. М., 2010.

2. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. М.,2012.

3. СП 47.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. М., 2012.

4. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Байрамуков С.Х. Современные методы обследования и оценки технического состояния зданий и сооружений [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов 4 курса, обучающихся по направлению 270800 «Строительство»/ Байрамуков С.Х., Эбзеев М.Б.— Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013.— 24 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27229>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **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:**

Учебный портал ВГАСУ [www.edu.vgasu.ru](http://www.edu.vgasu.ru);

2. Научная электронная библиотека [elibrary.ru](http://elibrary.ru);

3. <https://картанауки.рф/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ**

## ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Персональный компьютер с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON. Картриджи для заправки принтера, бумага.

Учебная аудитория, оборудованная персональными компьютерами – ауд. 1206.

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

По дисциплине «Обследование и усиление оснований и фундаментов» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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 выполнения поверочных расчетов несущей способности грунтов основания и конструкций фундаментов.

Основные технические решения по усилению фундаментов и грунтов основания здания. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>