

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

**«Фундаменты на просадочных, набухающих
и пучинистых грунтах»**

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

_____ /М.С. Ким/

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

_____ /Д.В.Панфилов/

Руководитель ОПОП

_____ /С.И.Фонова/

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

освоение основных принципов расчета и проектирования фундаментов в условиях просадочных, набухающих и пучинистых грунтов, а также практических методов строительства в данных грунтовых условиях.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- знакомство с физическими и механическими свойствами просадочных, набухающих и пучинистых грунтов;
- изучение методов определения их физико-механических характеристик, а также показателей, характеризующих особые свойства данных грунтов в лабораторных и полевых условиях;
- изучение принципов строительства на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах;
- изучение методов расчета дополнительных деформаций фундаментов, устраиваемых на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах;
- изучение конструкций фундаментов, успешно применяемых в данных грунтовых условиях;
- изучение практического опыта возведения зданий и сооружений в условиях просадочных, набухающих и пучинистых грунтов;
- практическое применение полученных знаний при работе над курсовым проектом

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Фундаменты на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Фундаменты на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах» 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

ПК-4 - Способен оценивать инженерно-геологические условия строительства, производить выбор типа фундамента, глубины его заложения, способа подготовки основания

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать - виды нагрузок и воздействий на строительные конструкции;

	- распределение напряжений в грунтах при различных видах нагрузок; - принципы расчета оснований и фундаментов по группам предельных состояний
	Уметь- разрабатывать проекты оснований и фундаментов зданий и сооружений на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах
	Владеть - основными принципами инженерно-технического проектирования
ПК-3	Знать- принципы проектирования зданий и сооружений на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах
	Уметь - проектировать и рассчитывать основания сооружений и конструкции фундаментов на просадочных, набухающих и пучинистых грунтов
	Владеть – методами расчета и проектирования оснований сооружений и конструкций фундаментов на просадочных, набухающих и пучинистых грунтов
ПК-4	Знать - характеристики и классификацию грунтов; - особенности просадочных, набухающих и пучинистых грунтов как оснований зданий и сооружений
	уметь - проводить оценку инженерно-геологических условий площадки строительства
	Владеть – основными методами исследований свойств просадочных, набухающих и пучинистых грунтов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Фундаменты на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Самостоятельная работа	96	96
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	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.	СРС	Всего, час
1	Общие положения	Понятие о структурно-неустойчивых грунтах и их влияние на возведенные на них здания и сооружения. Требования к инженерным изысканиям в районах распространения просадочных, набухающих и пучинистых грунтов.	2	-	-	2
2	Физико-механические свойства просадочных грунтов	Показатели просадочных свойств грунтов. Лабораторные и полевые методы определения характеристик просадочности грунтов. Типы грунтовых условий по просадочности. Развитие просадочных деформаций по глубине просадочной толщи. Определение типа грунтовых условий по просадочности. Влияние характера замачивания на проявление просадки .	3	6	16	25
3	Проектирование зданий и сооружений на просадочных грунтах	Определение деформаций просадочного грунта от внешней нагрузки. Расчет ширины подошвы фундаментов, возводимых на просадочных грунтах. Особенности проектирования свайных фундаментов в просадочных грунтах. Особенности расчета свай в просадочных грунтах I и II типов грунтов условий. Основные способы устройства фундаментов в условиях просадочных грунтов.	2	6	16	24
4	Физические и механические свойства набухающих грунтов:	Природа и механизм набухания глинистых грунтов. Характеристики набухающих грунтов. Лабораторные и полевые методы определения характеристик набухания и усадки. Влияние набухания на прочностные и деформационные свойства грунтов. Зоны и фазы при набухании грунта. Влияние структуры, физических характеристик и минералогического состава грунта на величину набухания и усадки.	3	5	16	24

		Горизонтальные деформации и давление на ограждающие конструкции при набухании грунта.				
5	Проектирование зданий и сооружений на набухающих грунтах	Расчет подъема основания и фундаментов при набухании грунта. Конструкции фундаментов, применяемых при строительстве на набухающих грунтах. Мероприятия, направленные на уменьшение или полное исключение возможных деформаций набухающих грунтов. Проектирование свайных фундаментов на набухающих грунтах. Особенности работы свай в набухающих грунтах	2	5	16	23
6	Физико-механические свойства пучинистых грунтов	Особенности оснований сооружений, сложенных пучинистыми грунтами. Характеристики пучинистых грунтов. Группы пучинистых грунтов по степени пучинистости. Процессы, происходящие в основании здания при сезонном промерзании. Лабораторные и полевые методы определения характеристик пучинистых грунтов.	2	5	16	23
7	Проектирование зданий и сооружений на пучинистых грунтах	Основные виды фундаментов на пучинистых грунтах. Расчет устойчивости фундаментов на воздействие касательных сил морозного пучения. Расчет основания мелкозаглубленных фундаментов по деформациям пучения грунта. Мероприятия при строительстве на пучинистых грунтах.	2	5	16	23
Итого			16	32	96	144

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 курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «**Разработка проекта фундаментов гражданского здания на просадочных грунтах**»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- оценка инженерно-геологических условий площадки, определение необходимых показателей, типа грунтовых условий по просадочности;
- расчет фундамента мелкого заложения по II группе предельных состояний;
- выбор тип мероприятия для строительства в данных инженерно-геологических условиях (уплотнение, замена грунта, армирование грунта, вытрамбование котлована и т.п.);
- Расчет свайного фундамента;

Курсовой проект включает в себя расчетно-пояснительную записку необходимыми с расчетами и схемами .

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-2	знать - виды нагрузок и воздействий на строительные конструкции; - распределение напряжений в грунтах при различных видах нагрузок; - принципы расчета оснований и фундаментов по группам предельных состояний	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 на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах	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 на	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	просадочных, набухающих и пучинистых грунтах		рабочих программах	в рабочих программах
	Уметь- проектировать и рассчитывать основания сооружений и конструкции фундаментов на просадочных, набухающих и пучинистых грунтов	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 на просадочных, набухающих и пучинистых грунтов	Курсовой проект	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать- характеристики и классификацию грунтов; - особенности просадочных, набухающих и пучинистых грунтов как оснований зданий и сооружений	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - проводить оценку инженерно-геологических условий площадки строительства	Курсовой проект	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - основными методами исследований свойств просадочных, набухающих и пучинистых грунтов	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 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	знать - виды нагрузок и воздействий на строительные конструкции; - распределение напряжений в грунтах при различных видах нагрузок; - принципы расчета оснований и фундаментов по группам предельных	Устный опрос	Ответ на 70-100% вопросов	Ответ на менее 70% вопросов

	состояний			
	уметь - разрабатывать проекты оснований и фундаментов зданий и сооружений на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах	Курсовой проект	Выполнение Курсового проекта и сдача его на положительную оценку	Курсовой проект не выполнен
	владеть - основными принципами инженерно-технического проектирования	Курсовой проект	Выполнение Курсового проекта и сдача его на положительную оценку	Курсовой проект не выполнен
ПК-3	знать - принципы проектирования зданий и сооружений на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах	Устный опрос	Ответ на 70-100% вопросов	Ответ на менее 70% вопросов
	Уметь- проектировать и рассчитывать основания сооружений и конструкции фундаментов на просадочных, набухающих и пучинистых грунтов	Курсовой проект	Выполнение Курсового проекта и сдача его на положительную оценку	Курсовой проект не выполнен
	Владеть- методами расчета и проектирования оснований сооружений и конструкций фундаментов на просадочных, набухающих и пучинистых грунтов	Курсовой проект	Выполнение Курсового проекта и сдача его на положительную оценку	Курсовой проект не выполнен
ПК-4	Знать- характеристики и классификацию грунтов; - особенности просадочных, набухающих и пучинистых грунтов как оснований зданий и сооружений	Устный опрос	Ответ на 70-100% вопросов	Ответ на менее 70% вопросов
	уметь - проводить оценку инженерно-геологических условий площадки строительства	Курсовой проект	Выполнение Курсового проекта и сдача его на положительную оценку	Курсовой проект не выполнен
	владеть - основными методами исследований свойств просадочных, набухающих и пучинистых грунтов	Курсовой проект	Выполнение Курсового проекта и сдача его на положительную оценку	Курсовой проект не выполнен

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 вопросов для подготовки к тестированию

1. Критерии отнесения грунтов к категории просадочных. Воздействие просадочных грунтов на возведенные на них здания и сооружения.
2. Требования к инженерным изысканиям в районах распространения просадочных, набухающих и пучинистых грунтов.
3. Показатели просадочных свойств грунтов. Лабораторные и полевые методы определения характеристик просадочности грунтов.
4. Типы грунтовых условий по просадочности.
5. Критерии отнесения грунтов к категории набухающих. Воздействие набухающих грунтов на возведенные на них здания и сооружения.
6. Характеристики набухающих грунтов. Лабораторные и полевые методы определения характеристик набухания и усадки. Влияние набухания на прочностные и деформационные свойства грунтов.
7. Горизонтальные деформации набухающих грунтов и давление на ограждающие конструкции при набухании.
8. Характеристики пучинистых грунтов. Группы пучинистых грунтов по степени пучинистости.
9. Лабораторные и полевые методы определения характеристик пучинистых грунтов
10. Расчет устойчивости фундаментов на воздействие касательных сил морозного пучения, действующих вдоль боковой поверхности фундаментов.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определение типа грунтовых условий по просадочности.
2. Определение деформаций просадочного грунта от внешней нагрузки
3. Основные способы устройства фундаментов в условиях просадочных грунтов.
4. Расчет свай в просадочных грунтах I типа.
5. Расчет свай в просадочных грунтах II типа.
6. Расчет подъема основания и фундаментов при набухании грунта.
7. Горизонтальные деформации набухающих грунтов и давление на ограждающие конструкции при набухании.
8. Расчет по деформациям морозного пучения грунтов основания с учетом касательных и нормальных сил морозного пучения.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач *(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)*

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Критерии отнесения грунтов к категории просадочных. Воздействие просадочных грунтов на возведенные на них здания и сооружения.
2. Требования к инженерным изысканиям в районах распространения просадочных грунтов.
3. Показатели просадочных свойств грунтов. Лабораторные и полевые методы определения характеристик просадочности грунтов.
4. Типы грунтовых условий по просадочности. Определение типа грунтовых условий по просадочности.
5. Определение деформаций просадочного грунта от внешней нагрузки.
6. Основные способы устройства фундаментов в условиях просадочных грунтов.
7. Особенности расчета свай в просадочных грунтах I типа.
8. Особенности расчета свай в просадочных грунтах II типа.
9. Критерии отнесения грунтов к категории набухающих. Воздействие набухающих грунтов на возведенные на них здания и сооружения.
10. Требования к инженерным изысканиям в районах распространения набухающих грунтов.
11. Характеристики набухающих грунтов. Лабораторные и полевые методы определения характеристик набухания и усадки. Влияние набухания на прочностные и деформационные свойства грунтов.

12. Расчет подъема основания и фундаментов при набухании грунта.
13. Возможные источники замачивания оснований и влияние характера замачивания на увеличение объема массива грунта. Воздействие климатических факторов на величину набухания и усадки глинистых грунтов.
14. Горизонтальные деформации набухающих грунтов и давление на ограждающие конструкции при набухании.
15. Конструкции фундаментов, применяемых при строительстве на набухающих грунтах.
16. Мероприятия, направленные на уменьшение или полное исключение возможных деформаций набухающих грунтов.
17. Проектирование свайных фундаментов в набухающих грунтах.
18. Особенности работы свай в набухающих грунтах
19. Характеристики пучинистых грунтов. Группы пучинистых грунтов по степени пучинистости.
20. Лабораторные и полевые методы определения характеристик пучинистых грунтов
21. Расчет устойчивости фундаментов на воздействие касательных сил морозного пучения, действующих вдоль боковой поверхности фундаментов.
22. Расчет по деформациям морозного пучения грунтов основания с учетом касательных и нормальных сил морозного пучения.
23. Мероприятия по предупреждению промораживания грунтов основания.
24. Основные типы фундаментов на пучинистых грунтах

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 2 вопроса. При достаточно полном правильном ответе на 2 вопроса, выполнении курсового проекта и сдаче его на положительную оценку студент получает оценку «Зачтено».

При отсутствии правильного ответа на 2 вопроса, не выполнении курсового проекта или не сдаче его 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	ПК-2, ПК-3, ПК-4	Устный опрос
2	Проектирование зданий и сооружений на просадочных грунтах. Физико-механические свойства просадочных грунтов.	ПК-2, ПК-3, ПК-4	Защита курсового проекта, зачет - устный опрос
3	Проектирование зданий и сооружений на просадочных грунтах.	ПК-2, ПК-3, ПК-4	Защита курсового проекта, зачет - устный опрос
4	Проектирование зданий и сооружений на набухающих грунтах. Физико-механические свойства набухающих грунтов.	ПК-2, ПК-3, ПК-4	зачет - устный опрос
5	Проектирование зданий и сооружений на набухающих грунтах	ПК-2, ПК-3, ПК-4	зачет - устный опрос
6	Проектирование зданий и сооружений на пучинистых грунтах. Физико-	ПК-2, ПК-3, ПК-4	зачет - устный опрос

	механические свойства пучинистых грунтов.		
7	Проектирование зданий и сооружений на пучинистых грунтах	ПК-2, ПК-3, ПК-4	зачет - устный опрос

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

Укажите учебную литературу

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:

Укажите перечень информационных технологий

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Укажите материально-техническую базу

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

По дисциплине «Фундаменты на просадочных, набухающих и

пучинистых грунтах» 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 _____. 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 проверкой 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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.