

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геотехники и транспортных коммуникаций

# МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

дисциплины

**«Механика грунтов, основания и фундаменты»**

для студентов специальности 1 - 70 02 01

**«Промышленное и гражданское строительство»**  
заочной формы обучения

Брест 2012

УДК 624.131 + 624.155 + 624.138  
ББК 38.58р.30

Приведены все нормативные и методические материалы, необходимые при изучении дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты». Методический комплекс составлен на основе учебной программы (базовый вариант), утвержденной Советом университета, протокол № 5, регист. № УД-584/баз.

Составители: П.С. Пойта, профессор, д.т.н.  
Г.П. Дёмина, ст. преподаватель

Учреждение образования

© «Брестский государственный технический университет», 2012

## ВВЕДЕНИЕ

Надёжность оснований и фундаментов и удешевление работ по их устройству в значительной степени зависит от умения правильно оценить инженерно-геологические условия строительных площадок, свойства грунтов оснований и совместную работу этих грунтов с фундаментами и конструкциями сооружения, а также от рациональности выбранных типов оснований и фундаментов и размеров последних. Большое значение имеет качество выполненных работ. Успешное решение этой комплексной проблемы возможно только на основе глубоких знаний, полученных при изучении дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты».

При изучении курса «Механика грунтов, основания и фундаменты» студент должен выполнить лабораторные, практические работы, курсовой проект. Часть материала будет прочитана на лекциях. Большую часть необходимо изучить самостоятельно. Цель данной методической разработки – увязать все отдельные части курса, изучаемые на различных видах занятий, указать необходимую нормативную, научно-методическую литературу и тем самым оказать помощь студенту-заочнику в усвоении всего материала. Даже приступая к самостоятельному изучению дисциплины, студент, пользуясь данным учебно-методическим указанием, должен четко представлять весь объём материала, который он обязан знать, находить легко необходимую информацию по конкретному вопросу, уметь применять на практике полученные знания при проектировании, строительстве или эксплуатации фундаментов зданий и сооружений.

### 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Во многих случаях на выполнение работ нулевого цикла, включающих устройство оснований и фундаментов, затрачивается больше времени, чем на возведение сборных наземных конструкций зданий. В этой связи особо важными являются вопросы подготовки оснований, проектирования и устройства фундаментов, обеспечивающих надёжность и экономичность зданий и сооружений.

Основания и фундаменты зданий и сооружений должны проектироваться индивидуально для каждого объекта с учетом особенностей инженерно-геологических условий строительной площадки, конструктивных решений и эксплуатационных требований, предъявляемых к подземной части зданий и сооружений, обеспечения охраны окружающей среды.

#### 1.1 Цель преподавания дисциплины

"Механика грунтов, основания и фундаменты" - одна из основных дисциплин, обеспечивающих подготовку инженера-строителя. Это связано с качественными изменениями промышленного и гражданского строительства - ростом нагрузок на основания; использованием площадок со сложными инженерно-геологическими условиями; применением прогрессивных нематериалоемких конструкций фундаментов и др. В связи с этим целью дисциплины является подготовка будущих высококвалифицированных инженеров-строителей по проектированию и устройству оснований и фундаментов гражданских и промышленных зданий в самых различных грунтовых условиях.

## 1.2 Задачи, решение которых необходимо при изучении дисциплины

При теоретическом изучении курса, проведении лабораторных и практических занятий, выполнении курсового проекта ставятся следующие задачи по подготовке инженеров-строителей для строительных, проектных и научно-исследовательских организаций:

- теоретическая подготовка в области грунтоведения, механики грунтов и расчета оснований и фундаментов;
- практическое изучение методик определения физико-механических характеристик грунтов, обработки опытных данных с целью получения нормативных и расчетных характеристик грунтов;
- освоение практических методов расчета (в том числе и на компьютерной технике) оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний;
- изучение методов улучшения свойств грунтов оснований и особенностей производства работ при устройстве оснований и фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях;
- ознакомление с основами проектирования и устройства оснований и фундаментов реконструируемых зданий и сооружений;
- освоение методики технико-экономической оценки различных типов фундаментов;
- приобретение практических навыков проектирования фундаментов мелкого заложения, свайных и на искусственных основаниях под стены и колонны промышленных и гражданских зданий;
- подготовка будущего инженера-строителя к самостоятельному углублению знаний в области механики грунтов и фундаментостроения, к возможности поиска необходимых решений в технической литературе, анализу существующих методов проектирования и строительства в отношении изменения свойств грунтов и влияния на окружающую среду;
- приобретение основ научно-исследовательской работы в области механики грунтов и фундаментостроения.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

1) физико-механические свойства грунтов и методы их определения; основные расчетные модели грунтов и закономерности механики грунтов; определение напряжений и деформаций в грунте; теорию предельного равновесия и практические задачи по определению несущей способности основания, устойчивости откосов, давлению грунта на ограждения;

2) виды и конструкции фундаментов и области их применения; методы расчета оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний; подготовку и проектирование искусственных оснований; особенности производства работ по устройству оснований и фундаментов; особенности проектирования фундаментов в сложных грунтовых условиях; проектирование фундаментов под машины; основные положения технико-экономического сравнения вариантов фундаментов и методы оптимизации проектных решений подземных конструкций; факторы, влияющие на изменение грунтовых условий и окружающей среды при производстве работ; методы защиты оснований и подземных конструкций от влияния агрессивных вод.

Студент должен уметь: анализировать грунтовые условия строительных площадок; решать задачи по определению напряжений и деформаций грунтового основания; оценивать несущую способность и устойчивость оснований и прогнозировать их поведение под нагрузкой; рассчитывать различные типы фундаментов; назначать меры по укреплению и уплотнению оснований с учетом конкретных условий строительства; правильно использовать требования нормативных документов; назначать объем необходимых инженерно - геологических изысканий при строительстве новых и реконструкции старых зданий; выполнять чертежи фундаментов с учетом требований ЕСКД; использовать полученные знания при решении специальных вопросов.

### **1.3 Сроки и объем изучения дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты»**

Дисциплину «Механика грунтов, основания и фундаменты» студенты специальности ПГС факультета заочного обучения изучают на четвертом курсе в седьмом и восьмом семестрах.

Изучение дисциплины начинают в осеннем, седьмом семестре. Учебной программой в седьмом семестре предусмотрены:

лекции – 6 часов,  
практические занятия – 6 часов;  
лабораторные занятия – 8 часов;  
самостоятельная работа – 62 часа.  
*Зачет по курсу.*

В восьмом семестре:

лекции – 8 часов;  
самостоятельная работа – 58 часов;  
курсовой проект – 60 часов.  
*Экзамен.*

По результатам выполнения в седьмом семестре лабораторных работ и прочитанных лекций, а также с учетом самостоятельной проработки материала первой части курса (механика грунтов) студенты сдают зачет. В этом же семестре выдается задание на курсовой проект.

Выполненный курсовой проект, при наличии положительной рецензии, студент обязан защитить до итогового экзамена в 8 семестре (в задании на курсовой проект указываются сроки сдачи студентом курсового проекта). Не защищенный вовремя курсовой проект исключает сдачу экзамена в предусмотренные сроки.

Консультации по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» проводятся в течение всего учебного периода на заочном факультете, кроме сессионного времени. Графики консультаций можно уточнить на стенде «Объявления», расположенном возле ауд. 1/123.

## 2 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА КУРСА «МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»

### 2.1 Пояснительная записка

"Механика грунтов, основания и фундаменты" - инженерная дисциплина, в которой изучаются: современные методы оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительных свойств грунтов; методы определения напряжений и деформаций в грунтах; осваиваются практические методы расчета оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний; способы и методы устройства искусственных оснований и производства работ по устройству фундаментов; методики оценки экономической эффективности фундаментов при их вариантном проектировании. Знания и умения инженера-строителя по специальности 1-70 02 01 "Промышленное и гражданское строительство" определяются квалификационной характеристикой.

#### Студент должен знать:

- методы определения физико-механических свойств грунтов;
- основные расчетные модели и закономерности механики грунтов;
- определение напряжений и деформаций в грунтах;
- теорию предельного равновесия и ее приложения;
- виды и конструкции фундаментов и области их применения;
- методы расчета оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний;
- особенности проектирования оснований и фундаментов при наличии слабых грунтов, передаче на фундаменты динамических воздействий;
- факторы, влияющие на изменение свойств грунтовых условий и окружающей среды, и прогнозировать их влияние на работу конструкций здания или сооружения;
- методы оптимизации проектных решений подземных конструкций;
- существующие современные комплексы по расчету оснований и фундаментов на ЭВМ.

#### Студент должен уметь:

- определять физико-механические характеристики грунтов;
- определять напряжения и деформации в грунтах;
- оценивать несущую способность и устойчивость оснований и прогнозировать их поведение под нагрузкой;
- выполнять инженерные расчеты оснований и фундаментов на действие самых различных нагрузок с использованием современных программных комплексов;
- прогнозировать поведение грунтов оснований при изменении внешних факторов, влияющих на их свойства;
- оценить объем и состав необходимых работ по обследованию оснований и фундаментов реконструируемых зданий и сооружений;
- совершенствовать свои знания и навыки в процессе профессиональной деятельности на основе самостоятельного изучения научно-технических достижений в расчетной практике оснований и фундаментов.

#### Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения курса:

инженерная геология; строительные материалы; геодезия; строительные конструкции; строительная механика; сопротивление материалов; теория упругости; технология строительного производства; экономика и организация строительства; математика; физика.

Студент должен знать следующие разделы дисциплины:

"Инженерная геология"

Основы геологии и гидрогеологии, инженерную геодинамику, минералы, породы, инженерно-геологические и гидрогеологические процессы; основы грунтоведения, инженерно-геологические и гидрогеологические исследования.

### "Строительное материаловедение"

Неорганические вяжущие, бетоны, заполнители. Основные физические и механические свойства материалов. Органические вяжущие. Растворы. Гидроизоляционные и герметизационные материалы.

### "Сопротивление материалов"

Растяжение-сжатие. Плоское напряженное состояние. Геометрические характеристики плоских сечений. Изгиб. Сложное сопротивление. Гипотезы прочности.

### "Теоретическая механика"

Статика и ее основные понятия. Системы сходящихся сил. Теория пар сил. Произвольные системы сил.

### "Строительная механика"

Внутренние силы и их определение в статически определимых системах. Общие теоремы строительной механики, теория определения перемещений. Статически неопределимые системы и методы их расчета. Метод сил. Смешанный метод. Устойчивость стержневых систем. Динамика стержневых систем.

### "Высшая математика"

Линейная алгебра. Дифференциальные уравнения. Функции одной и двух переменных. Интегральное исчисление. Производные.

### "Вычислительная техника и программирование"

Составление алгоритмов методов расчета. Работа на ПЭВМ. Знание основных программных продуктов в области проектирования и расчета оснований и фундаментов.

"Теория упругости". Методы определения напряжений и деформаций.

## 2.2 Примерный тематический план

№ п/п	Наименование тем	Число учебных (аудиторных) часов				
		лек-ции	лабор. занятия	практ. занятия	самост. работа	Всего часов
7 семестр						
1	Введение	1	-	-	4	5
2	Состав, строение и состояние грунтов	2	6	2	6	16
3	Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов	-	-	-	8	8
4	Механические свойства грунтов и основные схемы лабораторных испытаний	1	2	-	8	11
5	Определение напряжений в грунтовой толще	-	-	2	4	6
6	Теория предельного напряженного состояния и ее приложение к задачам механики грунтов	-	-	-	4	4
7	Деформации грунтов и прогноз осадок фундаментов	2	-	2	6	10
8	Реологические процессы в грунтах и их значение	-	-	-	8	8
9	Динамика дисперсных грунтов	-	-	-	8	8
10	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	-	-	-	6	6
	Всего за семестр	6	8	6	62	82 (зачет)

1	2	3	4	5	6	7
	8 семестр					
11	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании	2	-	-	5	7
12	Расчет гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании	-	-	-	5	5
13	Свайные фундаменты	4	-	-	6	10
14	Методы искусственного улучшения грунтов оснований	2	-	-	6	8
15	Проектирование котлованов	-	-	-	5	5
16	Фундаменты глубокого заложения	-	-	-	6	6
17	Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	-	-	-	6	6
18	Строительство на скальных, злювиальных, закарстованных и подрабатываемых территориях	-	-	-	5	5
19	Фундаменты при динамических воздействиях	-	-	-	5	5
20	Реконструкция фундаментов и усиление оснований	-	-	-	6	6
21	Автоматизация проектирования фундаментов	-	-	-	3	3
	Курсовой проект				60	60
	Всего за семестр	8	-	-	118	126 (экзамен)
	Итого за год	14	8	6	180	208

### 2.3 Содержание учебного материала дисциплины

**2.3.1 Введение:** аудиторных 1 час; самостоятельно – 4 часа ([1], стр. 33...39; [3], стр. 6...9)

Состав курса, связь с другими дисциплинами. Основные понятия и терминология, цель и задачи курса.

Значение грунтов и фундаментостроения в современном строительстве. Исторический обзор становления и развития дисциплины.

Внедрение новых достижений в практику фундаментостроения в свете задач по ускорению научно-технического прогресса.

#### А. Механика грунтов

**2.3.2 Состав, строение и состояние грунтов:** аудиторных 10 часов; самостоятельно – 6 часов ([1], стр. 40...61; [3], стр. 10...24)

Строительная классификация грунтов. Составные элементы грунтов и их свойства. Влияние состава грунта на его физико-механические свойства. Связи между минеральными частицами. Структура и текстура грунтов. Основные физические и производные характеристики грунтов.

**2.3.3 Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов:** самостоятельно – 8 часов ([3], стр. 25...41)

Применение модели сплошной среды для описания поведения грунтов под нагрузкой. Методы решения задач механики грунтов. Особенности деформирования грунтов (линейные и нелинейные, упругие и пластические деформации, ползучесть, фильтрационная консолидация грунта). Основные расчетные модели грунта (теории линейного деформирования, теории предельного равновесия, понятия о нелинейных моделях).



**2.3.4 Понятие о характерных механических свойствах грунтов и основных схемах лабораторных испытаний: аудиторных – 1 час; самостоятельно – 5 часов** {[1], стр. 62...91; [3], стр. 42...68}

Деформируемость грунтов, определение характеристик деформационных свойств. Водопроницаемость грунтов, определение коэффициента фильтрации. Прочность грунтов, определение характеристик сопротивления сдвигу.

**2.3.5 Методы определения характеристик механических свойств грунтов в лабораторных и полевых условиях: аудиторных – 2 часа; самостоятельно – 3 часа** {[1], стр. 91...99; [3], стр. 42...73}

2.3.5.1 Компрессионные, штамповые, прессиометрические испытания; статическое и динамическое зондирование.

2.3.5.2 Сдвиговые испытания; испытания в стабилOMETрах; одноосное сжатие.

2.3.5.3 Определение коэффициента фильтрации (трубка СПЕЦГЕО, метод Нестерова). Вычисление нормативных и расчетных характеристик грунтов.

**2.3.6 Распределение напряжений в массивах грунтов: аудиторных – 2 часа; самостоятельно – 4 часа** {[1], стр. 109...124; [3], стр. 102...118}

2.3.6.1 Напряжение в массиве грунта от действия внешней нагрузки (от действия одной или нескольких сосредоточенных сил; метод угловых точек).

2.3.6.2 Определение напряжений в случае плоской задачи; распределение контактных давлений под подошвой фундамента. Напряжение от собственного веса грунта.

**2.3.7 Теория предельного напряженного состояния и её приложение к задачам механики грунтов: самостоятельно – 4 часа** {[1], стр. 125... 144; [3], стр. 156...186}

2.3.7.1 Определение начальной критической нагрузки и расчетного сопротивления грунтов основания. Постановка задач теории предельного напряженного состояния. Предельное давление на грунты основания. Устойчивость откосов насыпей, выемок и склонов. Простейшие, строгие и инженерные методы расчетов.

2.3.7.2 Давление грунтов на ограждения. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя. Строгие и приближенные методы решения задач.

**2.3.8 Деформации грунтов и прогноз осадок фундаментов: аудиторных – 4 часа; самостоятельно – 6 часов** {[1], стр. 145...198; [3], стр. 119...155}

2.3.8.1 Виды деформаций грунтов и причины, их обуславливающие. Упругие деформации грунтов и методы их определения.

2.3.8.2 Определение конечных осадок слоя при сплошной нагрузке, метод линейно-деформируемого слоя конечной толщины. Предпосылки теории фильтрационной консолидации.

2.3.8.3 Решение дифференциального уравнения одномерной задачи теории фильтрационной консолидации. Различные случаи одномерной задачи консолидации. Вторичная консолидация грунтов.

**2.3.9 Реологические процессы в грунтах и их значение: самостоятельно – 8 часов** {[1], стр. 199...207}

Физические причины, обуславливающие протекание основных реологических процессов в грунтах. Релаксация напряжений и длительная прочность связанных грунтов. Деформации ползучести грунтов и методы их описания. Учет ползучести грунтов при прогнозе осадок зданий и сооружений.

**2.3.10 Динамика дисперсных грунтов: самостоятельно – 8 часов** {[1], стр. 208...224}

Общие сведения о динамических воздействиях на грунт. Изменение свойств грунтов при динамических воздействиях. Учет динамических свойств грунтов при расчете фундаментов на колебания.

**Б. Основания и фундаменты**

**2.3.11 Общие принципы проектирования оснований и фундаментов: самостоятельно – 6 часов** {[2], стр. 18...33; [5], стр. 48...103}

Исходные данные, необходимые для проектирования оснований и фундаментов. Анализ инженерно-геологических условий, их влияние на варианты фундаментов. Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок сооружений. Техничко-экономические факторы, определяющие оптимальность проектного решения.

**2.3.12 Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании: аудиторных – 2 часа; самостоятельно – 5 часов** {[2], стр. 34...53; [5], стр. 48...103}

2.3.12.1 Виды конструкций фундаментов. Выбор типа и материала фундаментов. Основные принципы проектирования фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов.

2.3.12.2 Определение размеров жестких фундаментов при действии различных сочетаний нагрузок. Расчеты фундаментов по предельным состояниям оснований.

**2.3.13 Расчет гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании: самостоятельно – 5 часов** {[2], стр. 54...64; [5], стр. 82...86}

Основные предпосылки расчета. Методы линейных и общих упругих деформаций. Пределы их применимости. Новые типы фундаментов: фундаменты в вытрамбованных котлованах, щелевые фундаменты, фундаменты с наклонной подошвой и другие. Условия их применения.

**2.3.14 Свайные фундаменты: аудиторных – 4 часа; самостоятельно – 6 часов** {[2], стр. 65...102; [5], стр. 104...157}

2.3.14.1 Область применения свайных фундаментов. Классификация свай по условиям изготовления, по форме поперечного и продольного сечений, по материалу, по условиям передачи нагрузки на грунты. Условия работы свай-стоек и свай, защемленных в грунте (висячих свай). Определение их несущей способности по прочности материала и прочности грунта.

2.3.14.2 Способы определения несущей способности одиночных висячих свай из условий прочности грунта: по теоретическим формулам; по результатам испытаний пробной статической нагрузкой; по данным пробной забивки (динамический способ); по результатам зондирования и испытаниям эталонных свай в полевых условиях; практическим методом (по формулам).

2.3.14.3 Особенности работы одиночной сваи и группы свай, объединенных низким ростверком. Последовательность проектирования свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных, внецентренных и горизонтальных нагрузок.

**2.3.15 Методы искусственного улучшения грунтов оснований: аудиторных – 2 часа; самостоятельно – 6 часов** {[2], стр. 103...126; [5], стр. 158...187}

Классификация методов искусственного улучшения оснований (конструктивные, механические, физические). Принципы устройства: поверхностное

и глубинное уплотнения, понижение уровня подземных вод, песчаные подушки, грунтовые и песчаные сваи. Методы закрепления грунтов: химические, электрохимические, термический. Области применения различных методов. Методы расчета оснований и фундаментов.

**2.3.16 Проектирование котлованов: самостоятельно – 5 часов** {[2], стр. 127...142; [5], стр. 188...204}

Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод. Обеспечение устойчивости откосов котлованов (естественные откосы, крепления и шпунтовые стенки, стена в грунте). Предохранение котлованов от подтопления грунтовыми водами (водопонижение, противофильтрационные завесы). Подготовка оснований к заложению фундаментов. Требования техники безопасности и охраны труда при устройстве оснований и возведении фундаментов. Защита подвальных помещений от подземных вод.

**2.3.17 Фундаменты глубокого заложения. Заглубленные и подземные сооружения: самостоятельно – 6 часов** {[2], стр. 143...171; [5], стр. 205...219}

Фундаменты из тонкостенных оболочек, буровых опор, опускных колодцев, кессонов, "стена в грунте". Особенности работы и область применения. Использование конструкций для строительства заглубленных и подземных сооружений. Основные положения расчетов. Производство работ при устройстве фундаментов глубокого заложения. Основные положения расчетов фундаментов глубокого заложения.

**2.3.18 Строительство на структурно - неустойчивых грунтах: самостоятельно – 6 часов** {[2], стр. 172...207; [5], стр. 220...243; 265...275}

2.3.18.1 Основные виды структурно-неустойчивых грунтов (вечномерзлые, лессовые просадочные, глинистые набухающие, слабые водонасыщенные грунты, ленточные глины, заторфованные, насыпные и намывные грунты). Особенности формирования насыпных грунтов, их строительная классификация.

2.3.18.2 Особенности строительных свойств намывных грунтов. Применяемые методы подготовки оснований. Основные типы фундаментов на намывных основаниях. Просадочность лессовых грунтов и методы их определения. Начальное просадочное давление. Строительная классификация лессовых грунтов.

2.3.18.3 Особенности структурно-неустойчивых грунтов под нагрузками и при различных воздействиях в результате строительства. Деформационные и прочностные свойства структурно-неустойчивых грунтов. Способы проектирования сооружений, особенности производства работ, методы улучшения свойств оснований при строительстве на тех или иных видах структурно-неустойчивых грунтов.

**2.3.19 Строительство на скальных, элювиальных грунтах, закарстованных и подрабатываемых территориях: самостоятельно – 5 часов** {[2], стр. 208...221; [5], стр. 243...254}

Свойства скальных и элювиальных грунтов. Особенности строительства на них.

Понятие о карстообразовании. Особенности строительства на закарстованных территориях. Противокарстовая защита.

Воздействие деформаций земной поверхности при подработке территории на сооружения. Особенности строительства на подрабатываемых территориях.

**2.3.20 Фундаменты при динамических воздействиях: самостоятельно – 5 часов** {[2], стр. 222...230; [5], стр. 276...312}

Особенности динамических воздействий на сооружения и грунты основания.

Основные положения и принципы расчета оснований массивных и рамных фундаментов под машины периодического и непериодического (ударного) действия. Определение динамических характеристик грунтов. Мероприятия, позволяющие уменьшить амплитуды колебаний.

Фундаменты в сейсмических районах. Сейсмическое микрорайонирование площадок строительства. Понятия о сейсмических нагрузках. Основные положения проектирования и особенности для сейсмических районов.

**2.3.21 Реконструкция фундаментов и усиление оснований: самостоятельно – 6 часов** {[2], стр. 231...258; [5], стр. 313...352}

2.3.21.1 Причины, вызывающие необходимость реконструкции фундаментов и усиления оснований. Обследование оснований и фундаментов здания, сооружения. Особенности инженерно-геологических изысканий при реконструкции зданий и их оснований.

2.3.21.2 Методы усиления оснований и укрепления фундаментов, изменение условий передачи нагрузки, повышение прочности материала фундамента и грунтов в основании.

2.3.21.3 Устройство фундаментов под конструкции и оборудование внутри действующих предприятий и вблизи существующих объектов. Проектирование оснований, фундаментов и подземных конструкций при реконструкции и надстройке зданий и сооружений. Основные приемы техники безопасности при реконструкции фундаментов и усилении оснований.

**2.3.22 Автоматизированное проектирование фундаментов: самостоятельно – 3 часа** {[5], стр. 353...377}

Понятие о вариантности проектирования. Автоматизация расчетов оснований и фундаментов. Принципы составления программы расчетов. Направления совершенствования САПР оснований и фундаментов.

**3 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (6 ЧАСОВ)**

3.1 Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки. Определение условного расчетного сопротивления грунта.

3.2 Выбор глубины заложения фундаментов. Определение размеров фундаментов при действии центральных и внецентренных нагрузок.

3.3 Определение напряжений в основании от собственного веса грунта, от действия равномерно распределенной нагрузки. Расчет осадок методом послойного суммирования и методом эквивалентного слоя.

3.4 Проверка прочности подстилающего слоя. Расчет осадок по методу линейно-деформируемого слоя конечной толщины. Расчет крена высотных сооружений.

3.5 Выбор типа и длины свай. Определение несущей способности свай по материалу и по грунту.

3.6 Определение количества свай. Назначение размеров ростверка. Расчет и конструирование ростверка. Особенности расчета свайных фундаментов по деформациям.

3.7 Расчет песчаных подушек, параметров уплотнения грунтов, определение расстояния между песчаными сваями.

3.8 Расчет фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов на искусственном основании на ЭВМ.

#### **4 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (8 ЧАСОВ)**

4.1 Определение гранулометрического состава песчаных грунтов.

4.2 Определение плотности и влажности песчаных и глинистых грунтов.

4.3 Определение плотности твердых частиц, пористости, коэффициента пористости, степени влажности песчаного грунта.

4.4 Определение наименования и состояния глинистого грунта.

4.5 Определение показателей сжимаемости песчаного грунта в компрессионном приборе (одометре).

4.6 Определение показателей прочности грунта методом прямого среза образца.

4.7 Ознакомление с методикой и проведение испытаний грунтов в приборах трехосного сжатия.

4.8 Определение угла естественного откоса песчаного грунта в воздушно-сухом и водонасыщенном состояниях.

#### **5 КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКА (60 ЧАСОВ)**

Курсовой проект студенты выполняют по теме "Проектирование фундаментов жилого, промышленного, общественного здания или сооружения". В проекте предусмотрено выполнение расчетов фундаментов в двух заданных сечениях. При этом на основе всестороннего анализа инженерно-геологических условий строительной площадки и конструктивной схемы здания выбирается два варианта фундаментов. Затем выполняются полностью:

- расчеты фундаментов и их проектирование по выбранным вариантам;
- их технико-экономическое сравнение по укрупненным показателям.

Записка содержит:

- анализ инженерно-геологических условий строительной площадки;
- оценку конструктивной схемы и особенностей сооружения;
- выбор двух конкурентоспособных вариантов фундаментов;
- расчет и проектирование фундаментов по двум вариантам;
- технологию производства работ по устройству фундаментов;
- технико-экономическое сравнение вариантов фундаментов.

Графическая часть проекта выполняется на листах формата А2 и содержит:

- план фундаментов;
- рабочие чертежи фундаментов в заданных расчетных сечениях;
- сечения фундаментов;
- развертки;
- детали фундаментов, спецификации.

Объем пояснительной записки составляет 40-50 страниц.

## **6 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная литература**

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: курс лекций: пособие / П.С. Пойта [и др.] – Брест: БрГТУ, 2010. – Ч.1. – 226 с.
2. Механика грунтов, основания и фундаменты: курс лекций: пособие / П.С. Пойта [и др.] – Брест: БрГТУ, 2011. – Ч.2. – 259 с.
3. Механика грунтов: основы геотехники / Под ред. Б.И. Далматова. – М: АСВ; СПб.: ГАСУ, 2000. – Ч.1 – 204 с.
4. Малышев, М.В. Прочность грунтов и устойчивость оснований и сооружений. – М.: Стройиздат: 1994. – 228 с.
5. Основания и фундаменты / Под ред. Б.И. Далматова. – М: АСВ; СПб.: ГАСУ, 2002. – 388 с.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Малышев, М.В. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М.: АСВ, 2004. – 320 с.
2. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика / Под ред. Е.А. Сорочана. – М.: Стройиздат, 1985. – 48 с.
3. Цытович, Н.А. Механика грунтов. – М.: Высшая школа, 1983. – 28 с.
4. Строительные нормы Республики Беларусь. Основания и фундаменты зданий и сооружений. СНБ 5.01.01-99. – Минск: Минстройархитектуры РБ, 1999. – 4 с.
5. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений: Учебное пособие / Под редакцией Б.И.Далматова. – 2 изд. – М.: АСВ;СПб.: СПб ГАСУ, 2001. – 440 с.
6. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01-02. – Минск, 2003. – 140 с.
7. Еврокод 7. Геотехническое проектирование: ТКП EN 1997-1-2004. – Минск: Минстройархитектуры РБ, 2010. – Ч. 1: Общие правила. – 129 с.
8. Еврокод 7. Геотехническое проектирование: ТКП EN 1997-2-2009 (02250). – Минск: Минстройархитектуры РБ, 2010. – Ч. 2.: Исследования и испытания грунтов. – 150 с.

### **6.3 Учебно-методические разработки для выполнения лабораторных работ**

9. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 1-70 02 01; 1-70 02 02, 1-70 04 03 и 1-704 05 01. – Брест, 2007. – 44 с.
10. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Механика грунтов, основания и фундаменты» и «Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна дорог» для студентов дневной и заочной форм обучения по специальностям Т.19.01 и Т.19.03. – Брест, 1998. – Часть 2. – 52 с.
11. Конструктивный вариант комплекса лабораторных работ. В сети университета: диск U, папка FUND, лабораторные работы по МГОиФ.

#### **6.4 Учебно-методические разработки для выполнения курсового проекта**

12. Задания к курсовому проекту и расчётно-графической работе по курсу «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов специальности 70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» заочной формы обучения. – Брест, 2002. – 47 с.

13. Методические указания к выполнению курсового и дипломного проектов по курсу «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов дневной и заочной форм обучения специальности Т 19.01. «Промышленное и гражданское строительство». – Брест, 2000. – Часть 1: Методика проектирования и расчетов. – 59 с.

14. Методические указания к выполнению курсового и дипломного проектов по курсу «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов дневной и заочной форм обучения специальности Т 19.01. «Промышленное и гражданское строительство». – Брест, 1999. – Часть 2. Примеры расчета. – 59 с.

15. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство». – Брест, 2011.

16. Задания к курсовому проекту по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство». – Брест, 2011.

#### **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПЛАКАТОВ**

- П-1 Кривая гранулометрического состава песчаного грунта
- П-2 Классификация грунтов по гранулометрическому составу
- П-3 Классификация грунтов по влажности, коэффициенту пористости и числу пластичности
- П-4 Классификация грунтов по показателю консистенции
- П-5 График зависимости сопротивления сдвигу от нормального напряжения
- П-6 Построение компрессионной кривой и ее анализ
- П-7 Распределение давлений под подошвой фундамента
- П-8 Расчет осадок фундаментов сооружений
- П-9 Исследование грунтов на строительной площадке
- П-10 Условные обозначения горных пород на разрезе
- П-11 Фундаменты на естественных основаниях
- П-12 Искусственное закрепление грунтов
- П-13 Свайные фундаменты зданий и сооружений
- П-14 Производство свайных работ на строительной площадке
- П-15 Номенклатура железобетонных свай
- П-16 Характеристика свайных молотов
- П-17 Таблица данных для выбора свайных молотов
- П-18 Фундаменты на вечномёрзлых грунтах
- П-19 Схемы усиления фундаментов
- П-20 Таблица значений коэффициентов  $M_1$ ,  $M_0$ ,  $M_c$  для вычисления расчетного сопротивления
- П-21 Таблицы для назначения глубины заложения фундаментов
- П-22 Значение коэффициентов  $\gamma_{c1}$  и  $\gamma_{c2}$  при вычислении расчетного сопротивления грунтов
- П-23 Таблица величин предельных деформаций оснований сооружений

## **8 СЛАЙДЫ**

- C-1 Виды фундаментов
- C-2 Сборные и монолитные ленточные фундаменты
- C-3 Фундаменты с железобетонными поясами
- C-4 Плитные фундаменты
- C-5 Гидроизоляция
- C-6 Сопряжение перекрытий со стенами подвала
- C-7 Типы свай
- C-8 Типы свайных фундаментов
- C-9 Типы свайных ростверков
- C-10 Буровые опоры в качестве креплений котлованов
- C-11 Технология устройства колодцев-оболочек
- C-12 Технология устройства "стена в грунте"
- C-13 Анкеровка подпорных стен
- C-14 Оборудование для подводного бетонирования
- C-15 Сооружение опор из сборных оболочек
- C-16 Крепление откосов
- C-17 Опускание оболочек
- C-18 Опускной колодец
- C-19 Бетонирование буровых опор
- C-20 Сборный опускной колодец

## **9 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

9.1 Стенд (аудитория 121) с требованиями по оформлению курсового проекта (пояснительной записки и графической части).

9.2 Номенклатура фундаментных плит, стеновых блоков (стенд, аудитория 121).

9.3 Стандарт университета. Оформление материалов курсовых и дипломных проектов (работ), отчётов по практике. Общие требования и правила оформления. СТ БГТУ 01-2002. – Брест, 2002 – 47 с.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

10.1 Программа для автоматизированного проектирования и оптимизации ленточных сборных фундаментов жилых и общественных зданий и сооружений в операционной сфере WINDOWS.

10.2 Программа «Grunt» – для расчёта фундаментов мелкого заложения на естественном основании. В сети университета: диск S, папка GRUNT.

10.3 Программа «SWA» - для расчёта свайных фундаментов. В сети университета: диск S, папка GRUNT.

10.4 Программа «Конструктор зданий» - для автоматизированного расчета и проектирования фундаментов. В сети университета: сетевые приложения. Задачи кафедры ОФИГиГ (ГТК).



## 11 ВОПРОСЫ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»

1. Состав курса, его связь с другими дисциплинами.
2. Основные понятия и определения. Задачи курса.
3. Значение грунтоведения и фундаментостроения в современном строительстве.
4. Внедрение новых достижений в практику фундаментостроения.
5. Исторический обзор становления и развития дисциплины.
6. Основные задачи в области развития фундаментостроения.
7. Строительная классификация грунтов.
8. Влияние состава грунта на его физико-механические свойства.
9. Составные элементы грунтов и их свойства.
10. Структурные связи в грунтах.
11. Структура и текстура грунтов.
12. Основные физические характеристики грунтов.
13. Производные характеристики грунтов.
14. Оптимальная влажность грунта и его максимальная плотность.
15. Характерные влажности глинистых грунтов.
16. Классификационные показатели глинистых грунтов.
17. Классификационные показатели крупнообломочных и песчаных грунтов.
18. Основные закономерности грунтов.
19. Основные расчетные модели грунтов.
20. Деформируемость грунтов. Закон уплотнения.
21. Компрессионная зависимость и определение показателей сжимаемости грунтов.
22. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси.
23. Закон ламинарной фильтрации для песчаных грунтов.
24. Закон ламинарной фильтрации для глинистых грунтов.
25. Эффективное и нейтральное давление.
26. Закон Кулона для сыпучих грунтов.
27. Закон Кулона для связных грунтов.
28. Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Принцип линейной деформируемости.
29. Испытания на сдвиг в приборах трехосного сжатия.
30. Штамповые испытания грунтов.
31. Прессиометрические испытания грунтов.
32. Статическое и динамическое зондирование грунтов.
33. Испытания на сдвиг крыльчаткой.
34. Испытания грунтов с помощью шарового штампа.
35. Методы определения коэффициента фильтрации.
36. Одноосное сжатие грунтов.
37. Вычисление нормативных и расчетных характеристик грунтов.
38. Определение напряжений в грунте от действия сосредоточенной силы.
39. Определение напряжений в грунте от действия нескольких сосредоточенных сил.
40. Определение напряжений в грунте от действия произвольной в плане и по величине распределенной нагрузки.

41. Метод угловых точек.
42. Определение напряжений в случае плоской задачи.
43. Определение напряжений от собственного веса в слоистой толще грунтов при наличии подземных вод и водоупорного слоя.
44. Расчетные и действительные эпюры напряжений в грунте по подошве фундаментов.
45. Фазы напряженного состояния грунта.
46. Понятие о предельном равновесии грунта в точке.
47. Уравнение предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов.
48. Начальная критическая нагрузка на грунт.
49. Понятие о расчетном сопротивлении грунта.
50. Предельная критическая нагрузка на грунт.
51. Устойчивость грунтов в откосах. Устойчивость откосов, обладающих только трением и только сцеплением.
52. Устойчивость откосов по теории предельного равновесия.
53. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
54. Меры борьбы с оползнями.
55. Активное и пассивное давление грунтов на подпорные стенки.
56. Определение давления сыпучего грунта на вертикальную подпорную стенку.
57. Определение давления грунта с учетом равномерно-распределенной нагрузки.
58. Определение давления связного грунта на вертикальную подпорную стенку.
59. Виды деформаций грунтов и причины, их обуславливающие.
60. Реологические процессы в грунтах.
61. Одномерная задача консолидации грунтов. Прогноз изменения осадок во времени.
62. Вторичная консолидация.
63. Динамика дисперсных грунтов.
64. Термины и определения. Грунты.
65. Термины и определения. Свойства грунтов.
66. Термины и определения. Испытания грунтов.

## **12 ВОПРОСЫ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»**

1. Основные типы сооружений по жесткости.
2. Данные, необходимые для проектирования фундаментов.
3. Виды деформаций зданий и сооружений.
4. Причины развития неравномерных осадок сооружений.
5. Мероприятия, уменьшающие деформации оснований.
6. Предельные состояния оснований сооружений.
7. Защита помещений от подземных вод и сырости.
8. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.
9. Влияние геологических условий на выбор варианта фундамента.
10. Виды конструкций фундаментов. Конструкции сборных фундаментов.
11. Порядок расчета фундаментов мелкого заложения.
12. Определение глубины заложения фундаментов.

13. Расчет размеров подошвы центрально нагруженных фундаментов.
14. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженного фундамента.
15. Расчет фундаментов при действии горизонтальных и выдергивающих сил.
16. Определение осадки фундаментов по методу послойного суммирования.
17. Определение осадки фундаментов по методу эквивалентного слоя.
18. Определение осадки фундаментов методом линейно-деформированного слоя конечной толщины.
19. Проектирование прерывистых ленточных фундаментов.
20. Основные предпосылки расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании.
21. Метод местных упругих деформаций.
22. Метод упругого полупространства.
23. Метод Б.Н.Жемочкина.
24. Метод М.И.Горбунова-Посадова.
25. Метод И.А.Симвулиди.
26. Классификация свай и свайных фундаментов.
27. Определение несущей способности свай по теоретическим формулам.
28. Определение несущей способности свай по результатам испытаний пробной нагрузкой.
29. Динамический метод определения несущей способности свай.
30. Определение несущей способности свай по результатам зондирования.
31. Определение несущей способности свай при наличии слабого слоя в пределах длины сваи.
32. Определение осадок свайных фундаментов. Работа одиночной сваи и куста свай в грунте.
33. Порядок расчета свайных фундаментов.
34. Проектирование центрально нагруженных свайных фундаментов.
35. Проектирование внецентренно нагруженных свайных фундаментов.
36. Свайные фундаменты, воспринимающие значительные горизонтальные нагрузки.
37. Расчет свайных ростверков по прочности.
38. Классификация методов искусственного улучшения оснований.
39. Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов.
40. Устройство и расчет песчаных подушек.
41. Уплотнение грунта статической нагрузкой.
42. Уплотнение грунта водопонижением.
43. Фундаменты в вытрамбованных котлованах.
44. Физические методы уплотнения грунтов.
45. Химические методы закрепления грунтов.
46. Защита подвальных помещений и фундаментов от агрессивных подземных вод.
47. Обеспечение устойчивости откосов котлованов. Предохранение котлованов от подтопления грунтовыми водами (водопонижение, противодиффузионные завесы).
48. Крепление стен котлованов.
49. Требования техники безопасности и охраны труда при устройстве оснований и возведении фундаментов.

50. Фундаменты из опускаемых колодцев.
51. Тонкостенные колодцы-оболочки, буровые опоры.
52. Кессоны.
53. Основные виды структурно-неустойчивых грунтов.
54. Особенности строительства на подрабатываемых территориях.
55. Насыпные грунты.
56. Лессовые просадочные грунты. Особенности расчета и проектирования фундаментов на лессовых грунтах.
57. Особенности строительных свойств намывных грунтов.
58. Фундаменты в сейсмических районах. Сейсмическое районирование строительных площадок.
59. Фундаменты под машины. Особенности проектирования.
60. Мероприятия, позволяющие уменьшить амплитуду колебаний.
61. Особенности проектирования и строительства фундаментов на мерзлых и вечномёрзлых грунтах.
62. Торфы и заторфованные грунты как основания зданий и сооружений.
63. Термический метод закрепления лессовых просадочных грунтов.
64. Особенности строительства фундаментов на ленточных отложениях.
65. Особенности инженерно-геологических изысканий при реконструкции зданий.
66. Причины, вызывающие необходимость реконструкции фундаментов и усиления оснований.
67. Методы укрепления оснований.
68. Методы усиления фундаментов.
69. Автоматизация расчетов оснований и фундаментов.
70. Термины и определения. Основания фундаментов и земляные сооружения.
71. Термины и определения. Фундаменты.
72. Термины и определения. Подземные воды и защита от них.

### **13 ВОПРОСЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ ГОСЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1 – 70 02 01 «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

1. Физические характеристики грунтов и методы их определения.
2. Основные закономерности механики грунтов.
3. Порядок проектирования фундаментов на естественном основании.
4. Определение несущей способности свай практическим способом.
5. Ленточные фундаменты, конструкции и расчет.
6. Фундаменты под колонны, конструкции и расчет.
7. Намывные грунты как основания зданий и сооружений.
8. Порядок проектирования свайных фундаментов.
9. Фундаменты глубокого заложения и их расчет.
10. Методы улучшения свойств грунтов оснований и усиление конструкций фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.
11. Механические характеристики грунтов и методы их определения.
12. Метод испытания свай статической нагрузкой.

13. Виды деформаций зданий и сооружений.
14. Поверхностное уплотнение грунтов.
15. Определение осадки фундаментов методом послойного суммирования.
16. Определение осадки фундаментов методом эквивалентного слоя.
17. Методы закрепления грунтов.
18. Динамический метод определения несущей способности свай.
19. Активное и пассивное давление грунтов на ограждения.
20. Лессовые просадочные грунты, их свойства.
21. Термическое закрепление грунтов.
22. Определение напряжений от действия сосредоточенной силы.
23. Штаповые испытания грунтов.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	3
1.1 Цель преподавания дисциплины.	3
1.2 Задачи, решение которых необходимо для изучения дисциплины	4
1.3 Сроки и объем изучения дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты»	5
2 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА КУРСА «МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»	6
2.1 Пояснительная записка	6
2.2 Примерный тематический план	7
2.3 Содержание учебного материала дисциплины	8
2.3.1 Введение	8
2.3.2 Состав, строение и состояние грунтов	8
2.3.3 Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов	8
2.3.4 Понятие о характерных механических свойствах грунтов и основных схемах лабораторных испытаний	9
2.3.5 Методы определения характеристик механических свойств грунтов в лабораторных и полевых условиях	9
2.3.6 Распределение напряжений в массивах грунтов.	9
2.3.7 Теория предельного напряженного состояния и её приложение к задачам механики грунтов	9
2.3.8 Деформации грунтов и прогноз осадок фундаментов	9
2.3.9 Реологические процессы в грунтах и их значение	
2.3.10 Динамика дисперсных грунтов	10
2.3.11 Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	10
2.3.12 Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании	10
2.3.13 Расчет гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании	10
2.3.14 Свайные фундаменты	10
2.3.15 Методы искусственного улучшения грунтов оснований	10
2.3.16 Проектирование котлованов	11
2.3.17 Фундаменты глубокого заложения, Заглубленные и подземные сооружения	11
2.3.18 Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	11
2.3.19 Строительство на скальных, элювиальных грунтах, закарстованных и подрабатываемых территориях	11
2.3.20 Фундаменты при динамических воздействиях	12
2.3.21 Реконструкция фундаментов и усиление оснований	12
2.3.22 Автоматизированное проектирование фундаментов	12
3 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	12
4 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ	13
5 КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКА	13
6 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1 Основная литература	14
6.2 Дополнительная литература	14

6.3 Учебно-методические разработки для выполнения лабораторных работ	14
6.4 Учебно-методические разработки для выполнения курсового проекта	15
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПЛАКАТОВ	15
8 СЛАЙДЫ	16
9 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	16
10 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	16
11 ВОПРОСЫ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»	17
12 ВОПРОСЫ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»	18
13. ВОПРОСЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ ГОСЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1 – 70 02 01 «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»	20

Учебное издание

Составители:

*Пётр Степанович Пойта*

*Галина Петровна Дёмина*

# МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

дисциплины

*«Механика грунтов, основания и фундаменты»*

для студентов специальности 1 - 70 02 01

*«Промышленное и гражданское строительство»*  
заочной формы обучения

Ответственный за выпуск: Пойта П.С.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная вёрстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

---

Подписано в печать 6.04.2012 г. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага «Снегурочка».  
Гарнитура «Arial». Усл. п. л. 1.4. Уч. изд. л. 1,5. Тираж 75 экз. Заказ № 556.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Брестский государственный технический университет».

224017, г. Брест, ул. Московская, 267.