	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 1 из 12
	Система менеджмента качества	II ВКГУ 701.01-III-2019 Разработка и оформление учебно-методического комплекса дисциплины	

Министерство образования и науки Республики Казахстан

ВКТУ им.Д.Серикбаева

УТВЕРЖДАЮ:

Декан ШАСиД:

\_\_\_\_\_ Руденко О.В.  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

### **МЕХАНИКА ГРУНТОВ**

Рабочая учебная программа (силлабус)

Образовательная программа: 6В07304 Проектирование и строительство автомобильных дорог


Код дисциплины: MG2220

Количество кредитов: 5

Цикл: БД

Компонент: КВ

Усть-Каменогорск, 2020

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 2 из 12
	Система менеджмента качества	<b>II ВКГТУ 701.01-III-2019</b> Разработка и оформление учебно-методического комплекса дисциплины	

Рабочая учебная программа (силлабус) разработана в школе «ШАСиД» на основании Государственного общеобразовательного стандарта высшего образования, утв. Приказом Министра образования и науки РК от 31.10.2018г. №604, Правил организации учебного процесса по кредитной технологии (Приказ Министра образования и науки РК от 12.10.2018 г. №563), Образовательной программы, Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин.

Одобрено учебно-методическим советом школы

Председатель

Мелкозерова Л.Я.


Дата «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г. протокол \_\_\_\_\_

Руководитель образовательной программы

Раимбекова А.  
6В07304

Разработал  
(ФИО, должность)

Раимбекова А.  
Старший преподаватель  
Бакирбаева А.А.  
Преподаватель

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 3 из 12
	Система менеджмента качества	II ВКГТУ 701.01-III-2019 Разработка и оформление учебно-методического комплекса дисциплины	

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

### 1.1 Краткое описание дисциплины

Является составной частью механики деформируемых тел. Она изучает напряжения и деформации грунтовых массивов. Решает задачи прочности и деформации грунтов, давления грунтов на поддерживающие сооружения, вопросы устойчивости откосов и склонов, изучает происходящие в грунтах процессы и дает прогноз поведения грунтов массивов в будущем.

### 1.2 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Умение анализировать инженерно-геологические условия с целью дальнейшего использования данного материала на строительной площадке.


Задачи изучения дисциплины:

- Закрепление теоретических знаний по данной дисциплине. т.е. знакомство со свойствами грунтов их применение при строительстве, знакомство с нормативной и справочной литературой.

### 1.3 Результаты обучения

Результаты обучения определяются на основе Дублинских дескрипторов соответствующего уровня образования и выражаются через компетенции.

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
КК4 - Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	РО7 - Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и технических наук в комплексной инженерной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Овладение базовыми знаниями в области естественнонаучных дисциплин, способствующих формированию высокообразованной личности с широким кругозором и культурой мышления</li> <li>- Способность самостоятельно применять методы и средства познания при решении широкого диапазона задач, связанных с проектированием оснований и фундаментов.</li> <li>- Знать требования к содержанию и характеру труда в современном производстве, основные профессии дорожной отрасли, при проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог.</li> <li>- Вести преподавательскую и учебно-воспитательную работу. Умение применять стандартные методы расчета элементов и узлов строительных конструкций, выполнять проектно-конструкторские работы и оформлять проектную и технологическую документацию соответственно</li> </ul>

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 4 из 12
	Система менеджмента качества	II ВКГТУ 701.01-III-2019 Разработка и оформление учебно-методического комплекса дисциплины	

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
		стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования. - Иметь представление о состоянии основных научно-технических проблем, перспективах и взаимосвязи развития профессионального обучения, а также смежных областей профессиональной деятельности. Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях строительно-монтажного комплекса и в отраслевых научных организациях.

## **1.4 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

### **1.4.1 Основные образовательные технологии**


При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий:

- При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий: - Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии: аудиторные занятия и самостоятельная работа студентов. Лекционный курс представлен в мультимедийной форме. При изложении лекционного материала в начале и при завершении лекции используется мотивационная речь. В лекции-презентации используется текстовая, аудио и видеoinформация, графики, таблицы и т.п. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории, оснащенной современным оборудованием для изготовления и испытания дорожно-строительных материалов.

### **1.4.2 Адаптивные образовательные технологии (инклюзивное обучение)**

Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии:

- Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии: - Данная технология применяется при проведении практических занятий, когда ведется работа индивидуально с каждым студентом, особенно с теми, кто часто пропускает занятия – коучинг. Во время самостоятельной работы студента при решении любых задач, преподаватель в тоже время может работать с отдельными студентами.. Существующая

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 5 из 12
	Система менеджмента качества	II ВКГТУ 701.01-III-2019 Разработка и оформление учебно-методического комплекса дисциплины	

система оценок знаний позволяет студентам самостоятельно оценивать свои знания в присутствии преподавателя, как по лекциям, так и по практическим занятиям.

### 1.4.3 Формат обучения

#### *Традиционное обучение*

Дисциплина изучается по традиционной форме обучения. Полный курс состоит из изучения лекций, практических работ и лабораторных занятий.

### 1.5 Пререквизиты

- Физика / Физика
- Инженерная геодезия

### 1.6 Постреквизиты

- Дорожно-строительные материалы
- Производственные предприятия дорожного строительства
- Производственные предприятия транспортных сооружений

### 1.7 Трудоемкость дисциплины

Виды работ	часы
Лекции	15
Практические работы	15
Лабораторные работы	15
СРОП	30
СРО	75
Форма проведения итогового контроля	экзамен

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план


№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
<b>Дәрістік сабақтар / Лекционные занятия</b>			
1	<b>Тема 1. Введение.</b> Основные понятия и определения. Состав курса и его связь с другими дисциплинами. Основные задачи курса и особенности их решения. Краткий исторический обзор развития наук о фундаментостроении.	1	1,2,3,4
2	<b>Тема 2. Основы геологии.</b> Инженерная геология как наука о совместности работы геологической среды и сооружения. Грунтоведение как наука о грунтах. Взаимосвязь грунтоведения, инженерной геологии с другими естественными и техническими науками. Строение и физические свойства Земли.	1	1,2,3,4



№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
3	<b>Тема 3. Минералы и горные породы.</b> Минералы. Основные породообразующие минералы. Условия образования, генезис, классификация, состав, строение и физические свойства. Горные породы. Магматические и метаморфические горные породы. Минералогический состав, основные представители. Осадочные горные породы. Вещественный состав. Основные представители. Понятие о грунтах Основы грунтоведения.	1	1,2,3,4
4	<b>Тема 4. Геологические процессы.</b> Тектонические явления. Формы тектонических нарушений. Элементы строения земной коры. Сейсмические явления. Землетрясения и их виды. Оценка силы землетрясений. Принципы учета влияния землетрясений на устойчивость зданий и сооружений. Магматизм. Метаморфизм. Виды метаморфизма. Процессы внутренней динамики Земли. Геологическая деятельность рек, морей, ледников. Четвертичные отложения. Выветривание и их виды. Элювий. Делювий. Пролувий. Аллювий и другие типы геологических отложений.	1	1,2,3,4
5	<b>Тема 5. Основы гидрогеологии.</b> Общие сведения о подземных водах. Виды воды в горных породах. Их использование в народном хозяйстве. Агрессивность подземных вод. Классификация подземных вод. Верховодка, грунтовые межпластовые воды 2 подземных водах. Виды воды в горных породах. Их. Гидрогеологическая карта Казахстана. Закон фильтрации. Понятие о коэффициенте фильтрации, напорном градиенте и скорости движения воды. Дренажи. Влияние природных факторов и инженерно – хозяйственной деятельности человека на изменение запасов подземных вод.	1	1,2,3,4
6	<b>Тема 6. Инженерно – геологические изыскания.</b> Состав и объем инженерно – геологических изысканий. Геофизические методы. Разведочные и горные выработки. Гидрогеологические исследования. Лабораторные и камеральные работы. Особенности инженерно – геологических изысканий для транспортных зданий и сооружений.	1	1,2,3,4
7	<b>Тема 7. Механика грунтов.</b> Природа грунтов и их физические свойства Происхождение, составные элементы грунтов, структурные связи в грунтах. Характеристики физических свойств и классификационные показатели грунтов. Разновидности грунтов с неустойчивыми структурными связями.	2	1,2,3,4
8	<b>Тема 8. Основные предпосылки и закономерности механики грунтов.</b> Предпосылки применения к грунтам механики деформируемых сред: постановка задач; сжимаемость компонент грунтов; основные расчетные модели грунтов. Механические свойства грунтов: характеристики; основные схемы и режимы лабораторных испытаний. Закономерности деформирования грунтов, закон уплотнения, принцип линейной деформируемости. Водопроницаемость грунтов, закон ламинарной фильтрации. Прочность грунтов, закон кулона, теория Кулона – Мора. Основные методы полевых испытаний грунтов.	1	1,2,3,4



№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
9	<b>Тема 9. Определение напряжений и деформаций в грунтах.</b> Напряжения в грунтах от действия сосредоточенной силы и местной равномерно распределенной нагрузки в случаях пространственной и плоской задач. Напряжения по подошве фундамента. Напряжения от собственного веса грунта. Виды деформаций грунтов. Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке. Практические методы определения конечных осадок. Понятия о расчетах во времени.	1	1,2,3,4
10	<b>Тема 10. Основы теории предельного напряженного состояния грунтов и их приложения.</b> Механические процессы в грунтах при действии возрастающей нагрузки на основание. Уравнения предельного равновесия грунта. Начальная и предельная критическая нагрузки на грунты основания. Расчетное сопротивление грунта. Устойчивость откосов и склонов: виды нарушения устойчивости; элементарные задачи устойчивости свободных откосов и склонов; строгие и приближенные методы оценки устойчивости грунтовых массивов. Определение давления грунтов на ограждающие конструкции: общие положения; активное и пассивное давления. Расчеты устойчивости подпорных стен и давления грунтов на подземные сооружения	1	1,2,3,4
11	<b>Тема 11. Основания и фундаменты.</b> Общие принципы проектирования оснований и фундаментов. Тема 10. Оценка взаимодействия сооружений с основанием: оценка жесткости сооружений; виды деформаций сооружений и оснований, учет их совместной работы. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям. Выбор типа и глубины заложения фундаментов.	1	1,2,3,4
12	<b>Тема 12. Фундаменты мелкозаложенного.</b> Типы и конструкции фундаментов. Последовательность проектирования фундаментов. Определение размеров подошвы жестких фундаментов. Расчет осадок и проверка давления на подстилающий слой слабого грунта. Расчеты по несущей способности и устойчивости основания. Основные положения проектирования гибких фундаментов. Свайные фундаменты и фундаменты глубокого заложения. Виды свай и свайных фундаментов, их классификация. Определение несущей способности и расчетного сопротивления свай. Порядок расчета и проектирования свайного фундамента; расчетная схема для расчета по деформациям. Классификация и области применения фундаментов глубокого заложения: свай – оболочки	1	1,2,3,4
13	<b>Тема 13. Основные принципы проектирования и устройства фундаментов в особых условиях.</b> Фундаменты на просадочных, набухающих, засоленных, слабых, насыпных, элювиальных и скальных грунтах. Фундаменты при динамических, сейсмических нагрузках и на подрабатываемых территориях. Усиление и реконструкция оснований и фундаментов. Особенности производства работ по устройству оснований и фундаментов.	2	1,2,3,4
<b>БАЛЫҒЫ / ИТОГО</b>		<b>15</b>	
<b>Практикалық сабақтар / Практические занятия</b>			
1	<b>Тема 1.</b> Определение физических характеристик грунтов.	3	1,6,8


	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 8 из 12
	Система менеджмента качества	II ВКГТУ 701.01-III-2019 Разработка и оформление учебно-методического комплекса дисциплины	

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
2	<b>Тема 2.</b> Оценка инженерно – геологических условий площадки строительства.	4	1,6,8
3	<b>Тема 3.</b> Определение напряжения в грунтах.	4	1,2,3,4
4	<b>Тема 4.</b> Определение давления грунтов на подпорные стенки.	4	1,2,3,4
<b>БАРЛЫҒЫ / ИТОГО</b>		<b>15</b>	
<b>Зертханалық сабақтар / Лабораторные занятия</b>			
1	<b>Тема 1.</b> Определение характеристик деформируемости грунтов методом компрессионного сжатия	3	1,6,8
2	<b>Тема 2.</b> Определение параметров прочности грунтов методом одноплоскостного среза.	4	1,6,8
3	<b>Тема 3.</b> Определение механических характеристик грунтов по результатам стабиллометрических испытаний	4	1,2,3,4
4	<b>Тема 4.</b> Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта.	4	1,2,3,4
<b>БАРЛЫҒЫ / ИТОГО</b>		<b>15</b>	

## 2.2 Задания для самостоятельной работы обучающегося (СРО)

Тема	Содержание задания	Форма контроля	Срок сдачи, неделя	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
Тема 1. Минералы и горные породы. Минералы.	Основные породообразующие минералы. Условия образования, гене-зис, классификация, состав, строение и физ. свойства.	Защита практической работы.	1	10	1,6,8
Тема 2. Сейсмические явления. Землетрясения и их виды.	Оценка силы землетресений. Принципы учета влияния землетресений на устойчивость зданий и сооружений.	Защита практической работы	3	10	1,2,3,4
Тема 3. Классификация подземных вод.	Верховодка, грунтовые межпластовые воды. Гидрогеологическая карта Казахстана.	Защита практической работы	5	11	1,6,8
Тема 4. Состав и объем инженерно – геологических изысканий.	Геофизические методы. Разведочные и горные выработки.	Защита практической работы	7	11	1,6,8
Тема 5. Механика грунтов.	Природа грунтов и их физические свойства.	Защита практической работы	9	11	1,2,3,4




	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 9 из 12
	Система менеджмента качества	II ВКГТУ 701.01-III-2019 Разработка и оформление учебно-методического комплекса дисциплины	

Тема	Содержание задания	Форма контроля	Срок сдачи, неделя	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
Тема 6. Водопроницаемость грунтов, закон ламинарной фильтрации.	Прочность грунтов, закон кулона, теория Кулона – Мора.	Защита практической работы	11	11	1,2,3,4
Тема 7. Основания и фундаменты.	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Защита практической работы	12	11	1,6,8

### 2.3 График сдачи заданий по дисциплине

Вид задания	Академический период обучения, неделя														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Білімі / Знание</b>															
Практические работы			+				+			+				+	
СРО по лекциям				+				+				+			+
Рубежная контрольная работа								+							+
Экзамен															
<b>Түсіну / Понимание</b>															
Практические работы			+				+			+				+	
СРО по лекциям				+				+				+			+
Рубежная контрольная работа								+							+
Экзамен															
<b>Пайдалану / Применение</b>															
Практические работы			+				+			+				+	
СРО по лекциям				+				+				+			+
Рубежная контрольная работа								+							+
Экзамен															
<b>Талдау / Анализ</b>															
Практические работы			+				+			+				+	
СРО по лекциям				+				+				+			+
Рубежная контрольная работа								+							+
Экзамен															

### 3 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 10 из 12
	Система менеджмента качества	II ВКГУ 701.01-III-2019 Разработка и оформление учебно-методического комплекса дисциплины	

Преподаватель проводит все виды текущего контроля и выводит соответствующую оценку текущей успеваемости обучающихся два раза в академический период (семестр, квартал). По результатам текущего контроля формируется рейтинг 1 и 2. При этом учебные достижения обучающегося оцениваются путем накопления баллов по отдельным видам заданий от 0 до 100. Оценка работы обучающегося в академическом периоде осуществляется преподавателем в соответствии с графиком сдачи заданий по дисциплине. Система контроля может сочетать письменные и устные, групповые и индивидуальные формы.

Период	Вид задания	Количество баллов (max)	Итого
1-й рубежный контроль	Индивидуальное задание по лекции	60	0-100
	Практическая работа №1	10	
	Практическая работа №2	10	
	Практическая работа №3	10	
2-й рубежный контроль	Индивидуальное задание по лекции	60	0-100
	Практическая работа №1	10	
	Практическая работа №2	10	
	Практическая работа №3	10	
Итоговый контроль	Практическая работа №4	10	0-100
	экзамен		

Итоговая оценка знаний обучающегося по дисциплине осуществляется по 100 балльной системе и включает:

- 40% результата, полученного на экзамене;
- 60% результатов текущей успеваемости.

Формула подсчета итоговой оценки:

$$I = 0,6 \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,4Э \quad (1)$$

где, P1, P2 – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно; Э – цифровой эквивалент оценки на экзамене.


Итоговая буквенная оценка и ее цифровой эквивалент в баллах:

**Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений, обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS (иситиэс)**

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
A	4.0	95-100	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые
A-	3.67	90-94		



Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
				практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
B+	3.33	85-89	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
B	3.0	80-84		
B-	2.67	75-79		
C+	2.33	70-74		
C	2.0	65-69	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
C-	1.67	60-64		
D+	1.33	55-59		
D	1.0	50-54		
FX	0.5	25-49	Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.
F	0	0-24		

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 12 из 12
	Система менеджмента качества	<b>II ВКГТУ 701.01-III-2019</b> Разработка и оформление учебно-методического комплекса дисциплины	

## 4 ПОЛИТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся обязан:

## 5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### 5.1 Основная литература

1. 1. Ильичев В., Мангушев Р.,(ред.) Справочник геотехника. Основания и фундаменты и подземные сооружения. 2018 г., Изд., Ассоциация строительных вузов. 1034 с. 2. Абуханов А.З. Механика грунтов. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений., М., 2018.- 334 с. 3. Добров Э.М. Инженерная геология: Учебное пособие. –М.: Из. Центр «Академия», 2008. – 224 с. 4. Адиков М.Т., Исаханов Е.А. Методические указания по проведению инженерно – геологической практики. – Алматы: КазАТК, 2005. СНиП РК 5.01-01-2002.Основания и фундаменты 2.ГОСТ 25100-95.Грунты. Классификация.

### 5.2 Дополнительная литература

1. 11. Исаханов Е.А., Хомяков В.А., Исмагулов И.К. Методические указания к выполнению лабораторных работ по механике грунтов. – Алма – Ата: АЛИИТ, 1988. 12. Исаханов Е.А., Хомяков В.А., Исмагулов И.К. Проектирование фундаментов опор железнодорожных мостов: Методические указания. – Алма – Ата: АЛИИТ, 1997. 13. Исаханов Е.А., Джалаиров А.К. Проектирование фундаментов опор мостов: - Алматы: АЛИИТ, 1997. 14. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов. – М.: Высшая школа, 1983. -246 с. 15. Строительные нормы и правила: Основания зданий и сооружений: СНиП РК 5.01.01 – 2002. – Астана, 2002. – 83 с. 16. Межгосударственный свод правил по проектированию и строительству: Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений: МСП 5.01 – 102 – 2002. – Астана, 2005. -106 с. 17. Исаханов Е.А., Мусаев Т.С. Механика грунтов: Учебное пособие. – Алматы: Анна тілі, 1996. -120 с.