

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 16.05.2021 09:30:53  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873c7497bc8

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **Механика грунтов, основания и фундаменты** **рабочая программа дисциплины (модуля)<sup>1</sup>**

Закреплена за кафедрой	<b>Логистика и транспортные технологии</b>
Учебный план	23.05.06-20-12-СЖДп изм.pli.plx Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Квалификация	<b>специалист</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>7 ЗЕТ</b>

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	Итого					
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
<b>Контактная работа:</b>	54,25	54,25	35,85	35,85	<b>90,1</b>	<b>90,1</b>
<i>Лекции</i>	18	18	16	16	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Лабораторные</i>	18	18	16	16	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Практические</i>	18	18			<b>18</b>	<b>18</b>
<i>Консультации</i>	0,25	0,25	3,85	3,85	<b>4,1</b>	<b>4,1</b>
<i>Инд. работа</i>						
<b>Контроль</b>			33,65	33,65	<b>33,65</b>	<b>33,65</b>
<b>Сам. работа</b>	53,75	53,75	74,5	74,5	<b>128,25</b>	<b>128,25</b>
<b>ИТОГО</b>	108	108	144	144	<b>252</b>	<b>252</b>

Программу составил(и):

*доцент кафедры "Логистика и транспортные технологии"*

*А.В.Адер*

**Оренбург**

<sup>1</sup> Рабочая программа подлежит ежегодной актуализации в составе основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Сведения об актуализации ОПОП вносятся в лист актуализации ОПОП.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Подготовка специалистов по направлению «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» к производственной и научно-исследовательской деятельности в области проектирования и надежной эксплуатации земляного полотна железных и автомобильных дорог, фундаментов инженерных сооружений на дорогах (мосты, подпорные стены, здания и сооружения станционных комплексов), производства работ нулевого цикла при строительстве транспортных сооружений.
1.2	При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

<b>2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК 4:</b> Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
<b>ОПК 4.4. -</b> Оценивает устойчивость и деформируемость грунтового основания транспортных сооружений	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
<b>ОПК 4.4.1.</b>	Знает основы организации инженерных изысканий транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы
<b>ОПК 4.4.2</b>	Организовывает инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, выполнять расчеты фундаментов различного типа по первому и второму предельным состояниям;
<b>ОПК 4.4.3.</b>	Организовывает и выполняет инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, выбирать механизмы для возведения фундаментов, выбрать рациональный способ усиления грунтов основания и конструкции фундамента сооружения
<b>ОПК 4.6. Применяет методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций</b>	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
<b>ОПК 4.6.1.</b>	Знает технологию анализа различных вариантов конструкций, производить выбор материалов конструкций
<b>ОПК 4.6.2.</b>	Выполняет анализ различных вариантов конструкций, производить выбор материалов конструкций, а также принимать обоснованные технические решения
<b>ОПК 4.6.3.</b>	Анализирует различные варианты конструкций, производит выбор материалов конструкций, а также принимает обоснованные технические решения

<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	В форме ПП
	<b>Раздел 1. Введение. Основы строительного грунтоведения</b>				
1.1	Общая характеристика предмета «Механика грунтов, основания и фундаменты», роль дисциплины среди других строительных наук.	Лек	5	2	0
1.2	Построение инженерно-геологических разрезов, статистическая обработка результатов испытаний грунтов, нормативные и расчетные характеристики грунтов	Пр	5	2	0
1.3	Определение зернового (гранулометрического) состава грунта Определение степени неоднородности песчаного грунта	Лаб	5	2	0
1.4	История развития науки и практики фундаментостроения в связи с потребностями строительной отрасли	Ср	5	11	0
	<b>Раздел 2. Основы строительного грунтоведения</b>				0
2.1	Строительная классификация грунтов и горных пород. Плотность	Лек	5	4	0

	(удельный вес) грунта, частиц грунта, сухого грунта. Классификация фундаментов по конструктивному исполнению и характеру работы в грунте. Конструктивные элементы фундамента.				
2.2	Изучение теоретического материала по теме: Определение расчетного сопротивления грунта основания по СНиП. Оформление отчёта по лабораторной работе.	Пр	5	4	0
2.3	Определение плотности грунта методом режущего кольца и плотности частиц в пикнометре Вычисление удельных весов. Определение влажности грунта Определение влажности грунта на границе текучести и раскатывания	Лаб	5	4	0
2.4	Изучение нормативной литературы. Виды и состояние воды в грунтах. Особенности свойств каждого из видов грунтовой воды. Влияние влажности на строительные свойства грунта	Ср	5	11	0
	<b>Раздел 3. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок, основные положения проектирования оснований и фундаментов</b>				0
3.1	Понятие о напряженно-деформированном состоянии (НДС) грунта в основании. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям.	Лек	5	4	
3.2	Расчет притоков воды в котлован. Расчет коэффициента фильтрации по результатам полевых испытаний. Основные положения проектирования оснований и фундаментов. Определение средней осадки, относительного прогиба или выгиба сооружения; относительной неправильности осадок двух фундаментов и относительного угла закручивания сооружения.	Пр	5	4	
3.3	Определение коэффициента фильтрации песков с помощью прибора КФ-ООМ. Определение осадки фундамента методом эквивалентного слоя (или учёт влияния соседних ф-тов). Определение осадки водонасыщенных глинистых грунтов с течением времени.	Лаб	5	4	
3.4	Понятие о гидростатическом и гидродинамическом давлениях на скелет грунта, их проявление в строительной практике. Полевые методы определения коэффициента фильтрации грунта, приборы и устройства. Понятие о суффозии пылевато-глинистых грунтов. Карстовые явления. Подготовка к проведению и защите ранее выполненных лабораторных работ.	Ср	5	11	
	<b>Раздел 4. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок</b>				0
4.1	Сопротивление грунтов сжатию. Особенности напряженно-деформированного состояния грунта при сжатии в различных условиях: Закон деформирования грунта под нагрузкой Деформационные характеристики грунта Сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона Способы определения прочностных характеристик на срезном приборе. Закон Кулона-Мора.	Лек	5	4	
4.2	Построение компрессионной кривой, определение коэффициента сжимаемости $m_0$ , коэффициента относительной сжимаемости $m_v$ , компрессионного модуля деформации $E_k$ , модуля общей деформации $E_0$ по результатам компрессионных испытаний. Представление результатов штамповых и прессиометрических испытаний. Определение модуля общей деформации по результатам полевых испытаний штампом.	Пр	5	4	
4.3	Компрессионные испытания грунта. Определение коэффициента сжимаемости и модуля деформации грунта при сжатии.	Лаб	5	4	
4.4	Соотношение между результатами лабораторных работ и полевых исследований механических свойств грунтов. Полевые методы определения сжимаемости в шурфах и скважинах. Испытание грунтов статическим и динамическим зондированием. Определение прочностных	Ср	5	10	

	свойств лопастным срезом и сдвигом целиков в шурфах.				
	<b>Раздел 5. Напряжения в грунтовых основаниях</b>				
5.1	Распределение напряжений в массиве. Основные допущения и пределы применимости теории линейно-деформируемой среды. Напряжения от сосредоточенной силы. Решения Буссинеска и других авторов. Напряжения от нагрузки, распределенной по площади ограниченных размеров. Способы суммирования напряжений от разных нагрузок. Определение напряжений по способу угловых точек. Влияние размеров и формы загруженной площади на характер распределения напряжений. Плоская задача, решение Фламана. Напряжения от полосовой нагрузки. Контактные напряжения.	Лек	5	4	
5.2	Построение эпюр напряжений в случае пространственной и плоской задачи.	Пр	5	4	
5.3	Определение параметров прочности грунта в срезном приборе.	Лаб	5	4	
5.4	Эпюры напряжений под подошвой жесткого штампа по данным теоретических, экспериментальных исследований и применяемые в расчетах. Влияние формы эпюр напряжений непосредственно под подошвой фундаментов (контактных напряжений) на расчеты гибких фундаментов. Подготовка к контрольной работе.	Ср	5	10,75	
5.5	Промежуточная аттестация	Зачет			
	<b>Раздел 6. Проектирование фундаментов мелкого заложения</b>				
6.1	Виды конструкций фундаментов мелкого заложения на естественных основаниях (отдельные, ленточные, перекрестные, сплошные, массивные, монолитные, сборные). Выбор глубины заложения подошвы. Требования к определению минимальной глубины заложения подошвы фундамента. Предварительное определение размеров подошвы жестких фундаментов.	Лек	6	2	
6.2	Проектирование фундаментов мелкого заложения. Определение размеров подошвы центрально-нагруженного и внецентренно-нагруженного фундаментов. Проверка давления на подстилающий слой слабого грунта. Расчет осадок фундаментов методом послойного суммирования по схеме линейно-деформируемого слоя. Определение крена фундамента. Расчет фундамента на опрокидывание и сдвиг по подошве.	Лр	6	2	
6.3	Учет влияния соседних фундаментов и нагрузок на осадку основания.	Ср	6	10	
	<b>Раздел 7. Деформации грунтовых оснований</b>				
7.1	Расчет осадок по методу эквивалентного слоя. Консолидация грунтов основания. Прогноз хода осадки сооружения во времени.	Лек	6	2	
7.2	Практическое применение расчета осадок по методу эквивалентного слоя и расчета осадок во времени.	Лр	6	2	
7.3	Эмпирические зависимости предельных значений осадок фундаментов мостовых опор: полная равномерная осадка опоры, разность смежных осадок опор моста, горизонтальные смещения верха опоры.	Ср	6	10	
	<b>Раздел 8. Прочность и устойчивость оснований. Предельное напряженно-деформируемое состояние.</b>				
8.1	Понятие о прочности и устойчивости оснований. Сущность процессов, происходящих при разрушении и потере устойчивости основания. Фазы деформаций грунтового основания по Н.М. Герсеванову. Начальное критическое давление по Н.П. Пузыревскому. Расчетное сопротивление грунта основания сооружений различного назначения. Определение второго критического давления на основание. Основные положения теории предельного равновесия. Влияние на несущую способность размеров и глубины заложения подошвы фундамента.	Лек	6	2	
8.2	Определение критических нагрузок и расчетного сопротивления грунта	Лр	6	2	

	в основании фундамента.				
8.3	Примеры аварий и катастроф. Схема разрушения основания с выпиранием грунта из-под подошвы фундамента. Расчетные сопротивления идеально связных грунтов. Графоаналитические методы оценки устойчивости основания.	Ср	5	10	
	<b>Раздел 9. Свайные фундаменты, расчёт и проектирование.</b>				
9.1	Свайные фундаменты. Конструкции свай и ростверков. Классификация свай по материалу, способу их устройства, характеру работы в грунте, формам продольного и поперечного сечения. Высокие и низкие свайные ростверки. Расчетное сопротивление одиночной сваи по материалу и грунту. Свай-стойки и висячие сваи. Работа окружающего сваю грунта. Влияние кустового эффекта на несущую способность сваи. Расчет свай на действие горизонтальных сил. Определение сопротивления одиночной сваи по грунту. Расчет по действующим нормам.	Лек	6	2	
9.2	Свайные фундаменты. Расчет и проектирование низкого ростверка, размеров его подошвы и длины свай в зависимости от инженерно-геологических, гидрологических и климатических условий. Определение количества свай в фундаменте и расположение их в плане ростверка.	Лр	6	2	
9.3	Изучение теоретического материала по теме: "Расчет свайного фундамента по первому и второму предельным состояниям". Работа над КР.	Ср	6	10	
	<b>Раздел 10. Фундаменты глубокого заложения</b>				
10.1	Обзор конструкций и принципов погружения опускных колодцев; их технологическое значение. Монолитные массивные фундаменты, опускаемые под действием собственного веса. Сборные фундаменты из тонкостенных колодцев-оболочек. Применение тиксотропных рубашек.	Лек	6	2	
10.2	Определение реактивного давления грунта под подошвой и по вертикальным граням фундамента. Определение осадок и крена. Технологические расчеты (на погружение, всплывание, прочность), расчетные схемы колодца на стадии погружения и при эксплуатации. Назначение окончательных размеров и конструирование фундаментов.	Лр	6	2	
10.3	Изучение теоретического материала по теме: "Фундаменты глубокого заложения". Работа над КР.	Ср	6	10	
	<b>Раздел 11. Заглубленные и подземные сооружения</b>				
11.1	Типы подземных сооружений транспортного, промышленного и гражданского строительства. Сооружения, возводимые в открытых котлованах. Подпорные конструкции, применяемые на железных и автомобильных дорогах: подпорные стены, камнесбросы, свайные и шпунтовые ограждения неустойчивых откосов.	Лек	6	2	
11.2	Виды крепления глубоких котлованов. Анкерные крепления. Метод «стена в грунте». Особенности проектирования и строительства коллекторов, коммуникаций и подземных проездов, и переходов в городских условиях. Метод проходки тоннелей и водопропускных труб под эксплуатируемой насыпью дороги	Лр	6	2	
11.3	Изучение теоретического материала по теме: Подпорные конструкции. Работа над КР.	Ср	6	10	
	<b>Раздел 12. Основания и фундаменты в особых условиях.</b>				
12.1	Фундаменты в районах многолетней мерзлоты. Физико-механические свойства грунтов при промерзании и оттаивании. Классификация мерзлых грунтов по действующим нормам. Фундаментов в просадочных грунтах.	Лек	6	2	
12.2	Фундаменты на вечномерзлых грунтах. Расчет фундамента на вечномерзлых грунтах, используемых по II-ому принципу. Фундаменты при динамических воздействиях. Расчет фундамента мелкого заложения на динамические (сейсмические) нагрузки.	Лр	6	2	
12.3	Изучение теоретического материала по теме: "Основания и фундаменты в особых условиях". Работа над КР.	Ср	6	10	
	<b>Раздел 13. Основные положения производства работ по сооружению</b>				

	<b>фундаментов</b>				
13.1	Устройство открытых котлованов на суше. Крутизна откосов, крепление откосов. Борьба с притоком подземных и поверхностных вод: открытый водоотлив, водопонижение, замораживание, применение иглофильтров и электроосмоса. Создание противofiltrационных завес. Способы устройства гидроизоляции подземных помещений. Борьба с агрессивными водами. Устройство фундаментов мелкого заложения. Устройство свай-столбов.	Лек	6	2	
13.2	Основные положения производства работ по возведению фундаментов. Выбор механизма для погружения свай и определение проектного отката.	Лр	6	2	
13.3	Изучение теоретического материала по теме: Выбор механизма для погружения свай и определение проектного отката. Работа над КР.	Ср	6	4,5	
	<b>Раздел 14</b>		5,6		
14.1	<b>Подготовка к лекционным занятиям</b>		5,6	17	
14.2	<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b>		5,6	34	
14.3	<b>Подготовка к практическим занятиям</b>		5,6	18	
14.4	<b>Подготовка к экзамену</b>		5,6	37,5	
14.5	<b>Подготовка к курсовой работе</b>		5,6	36	
14.6	<b>Подготовка к зачёту</b>		5,6	8,75	
	<b>Итого</b>			252	

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### 4.1. Фонд оценочных средств по текущему контролю

защита отчетов по лабораторным работам, защита отчетов по практическим занятиям, защита курсовой работы

##### 4.1. Фонд оценочных средств по промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся оформлен как Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

#### 5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Рекомендуемая литература

##### 5.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л1.1	Далматов, Б. И.	Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник для вузов / Б. И. Далматов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7041-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154379">https://e.lanbook.com/book/154379</a> (дата обращения: 09.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7041-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	1 Электронное издание	<a href="https://e.lanbook.com/book/154379">https://e.lanbook.com/book/154379</a>
	Тарасова, М. В.	Тарасова, М. В. Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие / М. В. Тарасова, А. А. Маджугина. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-89764-725-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159614">https://e.lanbook.com/book/159614</a> (дата обращения: 17.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Омск : Омский ГАУ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-89764-725-5.	1 Электронное издание	<a href="https://e.lanbook.com/book/159614">https://e.lanbook.com/book/159614</a>

##### 5.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	--------	-----------

Л2.1	Кравченко, П. А.	Механика грунтов, основания и фундаменты : методические указания / П. А. Кравченко, М. В. Парамонов, О. С. Кувалдина. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/101584">https://e.lanbook.com/book/101584</a> (дата обращения: 09.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электрон-	1 Электронное издание	<a href="https://e.lanbook.com/book/101584">https://e.lanbook.com/book/101584</a>
	Далматов, Б. И.	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1307-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90861">https://e.lanbook.com/book/90861</a> (дата обращения: 17.04.2021).	Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1307-2.	1 Электронное издание	<a href="https://e.lanbook.com/book/90861">https://e.lanbook.com/book/90861</a>

## 5.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 5.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

5.3.1.1	Microsoft Office 2010 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)
5.3.1.2	Microsoft Office 2007 Professional (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)
5.3.1.3	Microsoft Windows 10 Professional 64-bit Russian DSP OEI
5.3.1.4	Microsoft Windows 7/8.1 Professional
5.3.1.5	Сервисы ЭИОС ОриПС
5.3.1.6	AutoCAD
5.3.1.7	WinMashine 2010® (v 10.1),
5.3.1.8	КОМПАС-3D

### 5.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

5.3.2.1	СПС «Консультант Плюс»
5.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5.3.2.3	ЭБС Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ)
5.3.2.4	ЭБС издательства "Лань"
5.3.2.5	ЭБС BOOK.RU
5.3.2.6	ЭБС «Юрайт»

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1 При изучении дисциплины в формате непосредственного взаимодействия с преподавателями

6.1.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: рабочее место, компьютер (ноутбук) с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС.
6.1.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Оснащенность: Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

### 6.2 При изучении дисциплины в формате электронного обучения с использованием ДОТ

6.2.1	Неограниченная возможность доступа обучающегося к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.
6.2.2	Доступ к системам видеоконференцсвязи ЭИОС (мобильная и десктопная версии или же веб-клиент).