

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## **Б1.В.10 Механика грунтов, основания и фундаменты** рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Мосты и транспортные тоннели</b>		
Учебный план	23.05.06 СЖД - 2023.plx 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей		
Специализация	Управление техническим состоянием железнодорожного пути		
<b>Квалификация</b>	<b>инженер путей сообщения</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Часов контактной работы всего, в том числе:	68,7
в том числе:		аудиторная работа	64
аудиторные занятия	64	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	116	текущие консультации по практическим занятиям	1,4
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием зачета с оценкой	0,5
зачет с оценкой 5, 6 КР 6		проверка, защита курсовой работы	1

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	5	6	5	6	5	6
Неделя	18		14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	14	14	32	32
Лабораторные	18	18			18	18
Практические			14	14	14	14
Курсовое проектирование			36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	28	28	64	64
Контактная работа	36	36	64	64	100	100
Сам. работа	36	36	44	44	80	80
Итого	72	72	108	108	180	180

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цели дисциплины: обеспечение базы инженерно-теоретической и практической подготовки обучающихся в области проектирования оснований и фундаментов инженерных сооружений в конкретных инженерно-геологических условиях
1.2	Задачи дисциплины: овладение теоретическими основами проектирования оснований и фундаментов инженерных сооружений на дорогах в конкретных инженерно-геологических условиях с учетом процессов напряженно-деформированного состояния грунтовых оснований, овладение методами расчета и проектирования оснований и фундаментов с использованием современных компьютерных средств

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами Математика; Физика; Инженерная геология; Сопротивление материалов. В результате изучения предыдущих дисциплин и разделов дисциплин у обучающихся должны быть сформированы: Знания: центрального растяжения–сжатия, сдвига, прямого и поперечного изгиба, внецентренного растяжения–сжатия; физико-механических характеристик грунтов и горных пород; основных законов электротехники, гидравлики и инженерной гидрологии; Умения: использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчета строительных конструкций и сооружений; определять физико-механические характеристики строительных материалов и грунтов; производить геодезическую съемку, инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания на объекте строительства; Владения: типовыми методами анализа напряжённого и деформированного состояния элементов конструкций при простейших видах нагружения; методами оценки прочности и надёжности транспортных сооружений.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Изыскания и проектирование железных дорог Технология и механизация содержания железнодорожного пути Взаимодействие колеса и рельса Земляное полотно в сложных природных условиях Проектирование строительства второго пути	

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>ПК-2:</b> Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов, статические и динамические расчеты транспортных сооружений на базе современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования и исследований
<b>ПК-2.3:</b> Владеет методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств
<b>ПК-2.4:</b> Умеет выполнять математическое моделирование объектов и процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
<b>ПК-2.1:</b> Знает теорию расчета сооружений
<b>ПК-2.2:</b> Умеет использовать современное программное обеспечение для расчетов и разрабатывать его

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	специфические модели и законы механики грунтов, классификацию грунтов, оснований и фундаментов, теорию и типовые методы расчетов сооружений по предельным состояниям;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать инженерно-геологическое строение основания и рассчитывать его напряженно-деформированное состояние на базе стандартных пакетов ;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	типовыми методами расчета и проектирования оснований и фундаментов транспортных сооружений с использованием компьютерных средств;

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Введение. Основы строительного грунтоведения					

1.1	Характеристика предмета «Механика грунтов». Общие сведения о грунтах. Грунт как дисперсное, многофазное тело. Фазовый состав грунта: твердая, жидкая и газообразная фазы. Фазовый состав мерзлых грунтов. Гранулометрический состав грунтов, характеризующий их строение и состояние. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
1.2	Определение зернового (гранулометрического) состава грунта Определение степени неоднородности песчаного грунта. Крупность и плотность сложения песчаного грунта. /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании
1.3	Изучение теоретического лекционного материала по темам: История развития науки и практики фундаментостроения в связи с потребностями строительной отрасли;особенности проектирования, строительства и эксплуатации фундаментов по сравнению с надземными конструкциями зданий и сооружений. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 2. Основы строительного грунтоведения</b>					
2.1	Строительная классификация дисперсных грунтов. Основные, вычисляемые и особые физические характеристики грунта. Пределы пластичности глинистых грунтов, число пластичности и показатель текучести. Структурно-неустойчивые грунты. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
2.2	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	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании.
2.3	Изучение теоретического лекционного материала по темам:Особенности свойств каждого из видов грунтовой воды;влияние влажности на строительные свойства грунта;понятие об оптимальной влажности.Изучение нормативной литературы. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 3. Специфические законы механики грунтов.</b>					

3.1	Виды и состояние воды в грунтах. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации Дарси (о начальном градиенте в глинистых грунтах; эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе). Механическая модель Терцаги. Взвешивающее действие грунтовых вод. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
3.2	Определение коэффициента фильтрации песков с помощью прибора КФ-ООМ. Классификационные показатели скальных и глинистых грунтов. Предварительная оценка строительных свойств скальных и глинистых грунтов по классификационным показателям. /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании.
3.3	Изучение теоретического лекционного материала по темам: влияние гидростатического и гидродинамического давления на скелет грунта, их проявление на практике; полевые методы определения коэффициента фильтрации грунта, приборы и устройства; суффозия пылевато-глинистых грунтов; карстовые явления. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
	<b>Раздел 4. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок. Деформации грунтовых оснований.</b>					
4.1	Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок. Деформации грунтовых оснований. Сопротивление грунтов сжатию. Расчетные модели грунтовых оснований. Закон деформирования грунта под нагрузкой. Деформационные характеристики грунта, их взаимосвязь. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
4.2	Компрессионные испытания грунта. Определение коэффициента сжимаемости и модуля деформации грунта при сжатии. /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании.

4.3	Изучение теоретического лекционного материала по темам: Соотношение лабораторных и полевых исследований механических свойств грунтов; полевые методы определения сжимаемости грунта в шурфах и скважинах; статическое и динамическое зондирование грунтов; прессиометрические испытания грунтов. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
<b>Раздел 5. Прочность грунта</b>						
5.1	Сопротивление грунтов сдвигу. Предельно допустимые касательные напряжения. Закон прочности Кулона. Способы определения параметров прочности. Закон прочности Кулона-Мора. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
5.2	Определение параметров прочности грунта в срезном приборе. /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании.
5.3	Изучение теоретического лекционного материала по темам: Определение прочностных свойств лопастным срезом и сдвигом целиков в шурфах; деформационные и прочностные характеристики грунтов в трехостных испытаниях. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
<b>Раздел 6. Напряжения в грунтовых основаниях</b>						
6.1	Напряжения в грунтовых основаниях. Распределение напряжений в массиве. Плоские задачи, решение Фламана. Напряжения от полосовой нагрузки. Пространственные задачи. Решения Буссинеска. Решение Лява. Определение напряжений по способу угловых точек. Контактные напряжения. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
6.2	Испытание грунтов в стабилометре. Определение деформационных и прочностных характеристик грунтов в трёхосных испытаниях /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании.

6.3	Изучение теоретического лекционного материала по темам: Эпюры напряжений под подошвой жесткого штампа по данным теоретических, экспериментальных исследований, применяемых в расчетах; трансформация формы эпюр напряжений непосредственно под подошвой фундаментов в зависимости от гибкости фундамента. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 7. Прочность и устойчивость грунтовых оснований. Предельное напряженно-деформируемое состояние</b>					
7.1	Прочности и устойчивости грунтовых оснований. Фазы деформаций грунтового основания по Н.М. Герсеванову. Начальное критическое давление по Н.П. Пузыревскому. Расчетное сопротивление грунта основания сооружений различного назначения. Влияние на несущую способность основания размеров и глубины заложения подошвы фундамента /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
7.2	Определение величины относительной просадочности глинистого грунта при замачивании. /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании.
7.3	Изучение теоретического лекционного материала по темам: Схема разрушения основания с выжирианием грунта из-под подошвы фундамента; примеры аварий и катастроф оснований и фундаментов; расчетные сопротивления идеально связных грунтов. Изучение нормативной литературы. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 8. Практические расчеты осадок грунтовых оснований</b>					
8.1	Основы определения конечной осадки методом эквивалентного слоя и методом послойного суммирования. Консолидация грунтов основания во времени. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
8.2	Определение относительной набухаемости глинистого грунта при замачивании. /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании.

8.3	Изучение теоретического лекционного материала по темам: эмпирические зависимости для расчета предельных нагрузок на основание, предельных значений осадок фундаментов мостовых опор; этапы расчета осадок водонасыщенных грунтов по времени. Изучение нормативной литературы. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 9. Устойчивость откосов и давление грунта на подпорные стены.</b>					
9.1	Устойчивость откосов и давление грунта на подпорные стены. Допустимая крутизна откосов котлованов. Подпорная стена и ее назначение. Активная и пассивное давление грунта. Расчет этих давлений. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
9.2	Определение максимальной плотности и оптимальной влажности Дорожная классификация грунта. /Лаб/	5	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании.
9.3	Изучение теоретического лекционного материала по теме: Понятие о равноустойчивой форме откосов. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	5	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1	
9.4	Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	5	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 10. Конструкции фундаментов и области их применения.</b>					
10.1	Конструкции фундаментов и области их применения. Классификация фундаментов по конструктивному исполнению и характеру работы в грунте. Конструктивные элементы фундамента. Применяемые материалы. Факторы, влияющие на выбор типа фундаментов. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	

10.2	Определение критических нагрузок на грунты основания. Определение расчетного сопротивления грунта основания в соответствии со СНиП 2.02.01–83* и обязательного приложения 24 к СНиП 2.05.03–84*. Определение силы предельного сопротивления основания согласно СНиП 2.02.01–83* /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	Работа в группах, решение задач, ориентированных на выполнение КР и отработку методики расчета
10.3	Изучение теоретического лекционного материала по теме: Определение силы предельного сопротивления основания согласно СНиП 2.02.01–83*. Изучение нормативной литературы. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 11. Основные положения проектирования оснований и фундаментов. Фундаменты мелкого заложения</b>					
11.1	Основные положения проектирования оснований и фундаментов. Действующие нормы и правила проектирования. Фундаменты мелкого заложения, сооружаемые в котлованах. Определение размеров подошвы центрально-нагруженного и внецентренно-нагруженного фундамента мелкого заложения. Проверка на скольжение по подошве, проверка положения равнодействующей внешних сил. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
11.2	Расчет сопротивления грунта основания в соответствии со СНиП 2.02.01–83* и обязательного приложения 24 к СНиП 2.05.03–84*. Сопоставление результатов расчетов. Конструирование жестких фундаментов мелкого заложения методом последовательных приближений. Проверка давления на подстилающий слой слабого грунта /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	Работа в группах, решение задач, ориентированных на выполнение КР и отработку методики расчета
11.3	Изучение теоретического лекционного материала по темам: Расчет осадок фундаментов методом послойного суммирования по схеме линейно-деформируемого слоя; определение крена фундамента; порядок расчета фундамента на опрокидывание и сдвиг по подошве. Изучение нормативной литературы. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 12. Свайные и столбчатые фундаменты. Расчёт и проектирование свайных фундаментов.</b>					



12.1	Свайные и столбчатые фундаменты. Конструкции свай, ростверков и столбчатых фундаментов. Их классификация. Расчетное сопротивление одиночной сваи по материалу и грунту. Свай-стойки и висячие сваи. Расчет и проектирование свайных фундаментов. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
12.2	Свайные фундаменты. Расчет и проектирование низкого ростверка, размеров его подошвы и длины свай в зависимости от инженерно-геологических, гидрологических и климатических условий. Определение сопротивления одиночной сваи по грунту. Расчет по действующим нормам. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	Работа в группах, решение задач, ориентированных на выполнение КР и отработку методики расчета
12.3	Изучение теоретического лекционного материала по теме: Расчет свайного фундамента по первому и второму предельным состояниям. Изучение нормативной литературы. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/	6	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 13. Устройство фундаментов мелкого заложения. Устройство свайных фундаментов.</b>					
13.1	Устройство фундаментов мелкого заложения. Устройство свайных фундаментов. Устройство набивных свай, свай-столбов. Сооружения ростверков. Способы сооружения ростверков. Применение плавучих систем и каркасов при сооружение ростверков на местности покрытой водой. Погружение свай и оболочек, свайные молоты и вибропогружатели. Извлечение грунта из оболочек. Применение подмыва электроосмоса и т.д. для облегчения погружения свай и оболочек. Копры и навесное оборудование к кранам. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
13.2	Определение количества свай в фундаменте и расположение их в плане ростверка. Расчет свайного фундамента по I-ому предельному состоянию как условного массивного. Расчет горизонтальных смещений головы сваи в соответствии с приложением I к СНиП 2.02.03–85. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	Работа в группах, решение задач, ориентированных на выполнение КР и отработку методики расчета
13.3	Изучение теоретического лекционного материала по теме: Влияние кустового эффекта на несущую способность свай; порядок расчета свай на действие горизонтальных сил. Изучение нормативной литературы. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/	6	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 14. Фундаменты глубокого заложения</b>					

14.1	Фундаменты глубокого заложения. Их классификация и область применения. Фундаменты из опускных колодцев и колодцев-оболочек. Кессоны. Буровые опоры. Фундаменты типа "стена в грунте". Метод "стена в грунте" при возведении подземных сооружений. Преимущество метода, технология возведения, методы расчета. Анкеры. Производство работ по сооружению фундаментов разных типов. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
14.2	Подпорные и анкерные конструкции - стены, шпунтовые ограждения . Расчет простых конструкций. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	Работа в группах, решение задач, ориентированных на выполнение КР и отработку методики расчета
14.3	Изучение теоретического лекционного материала по теме: Фундаменты глубокого заложения. Изучение нормативной литературы. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 15. Основания и фундаменты в особых условиях</b>					
15.1	Основания и фундаменты в особых условиях. Фундаменты в районах многолетней мерзлоты. Особенности конструкций этих фундаментов, Принципы строительства. Основания естественные и искусственные. Условия для устройства искусственных оснований. Основные методы уплотнения и закрепления грунтовых оснований. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
15.2	Определение физико-механических свойств грунтов при промерзании и оттаивании. Классификация мерзлых грунтов по действующим нормам. Оценка просадочности грунтов, классификация типов оснований по просадочности. Анализ применимости различных способов улучшения оснований /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	Работа в группах, решение задач, ориентированных на выполнение КР и отработку методики расчета, анализ практических ситуаций
15.3	Изучение теоретического лекционного материала по теме: Работа оснований и фундаментов в особых условиях. Изучение нормативной литературы. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 16. Устройство котлованов. Усиление и переустройство фундаментов.</b>					

16.1	Устройство котлована на суши. Крепление откосов, конструкция и расчет шпунтовых ограждений. Устройство котлованов на местности покрытой водой. Островки, перемычки, шпунтовые ограждения, подводный бетон. Усиление и переустройство фундаментов. Методы укрепления основания и усиления конструкций фундаментов. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	
16.2	Устройство фундаментов внутри действующих зданий и на территории предприятий. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1	Работа в группах, анализ практических ситуаций
16.3	Изучение теоретического лекционного материала по теме: борьба с притоком грунтовых вод и водопонижения. Изучение нормативной литературы. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/	6	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
16.4	Выполнение и подготовка к защите курсовой работы /КРКП/	6	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	
16.5	Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	6	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Э1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Абуханов А. З.	Механика грунтов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.2	Кравченко П. А., Парамонов М. В., Кувалдина О. С.	Механика грунтов, основания и фундаменты	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
<b>6.1.2. Дополнительная учебная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Алехин А. Н.	Механика грунтов, основания и фундаменты транспортных сооружений: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты транспортных сооружений» для студентов специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» всех специализаций и форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.2	Алехин А. Н.	Механика грунтов, основания и фундаменты транспортных сооружений: методические указания к выполнению практических и контрольных работ по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты транспортных сооружений» для студентов всех специализаций и форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.3	Алехин А. Н.	Механика грунтов, основания и фундаменты транспортных сооружений: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты транспортных сооружений» для студентов всех специализаций и форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.4	Лобанова Г. С.	Механика грунтов, основания и фундаменты транспортных сооружений: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов всех форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.5	Лобанова Г. С., Яровой Ю. И.	Расчет и проектирование основания и фундамента промежуточной опоры моста: методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» всех специализаций и форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.6	Лобанова Г. С., Демидов А. С.	Определение нормативных и расчетных значений физико-механических характеристик грунтов: методические рекомендации для практических занятий по дисциплинам «Механика грунтов, основания и фундаменты транспортных сооружений» и «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» всех специализаций и форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.7	Ухов С. Б.	Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для вузов	Москва: Вышая школа, 2002	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.8	Яровой Ю. И.	Оценка физико-механических свойств инженерно-геологического элемента: методическое руководство к курсовому и дипломному проектированию для студентов строительных специальностей	Екатеринбург, 1995	
Л2.9	Далматов Б. И.	Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии)	Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Лобанова Г. С.	Механика грунтов, основания и фундаменты: Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для обучающихся по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л3.2	Лобанова Г. С.	Механика грунтов, основания и фундаменты: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1 Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn: <http://bb.usurt.ru/>

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.3	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

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

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ.
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения практических	Специализированная мебель

занятий (занятий семинарского типа)	
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория "Механика грунтов". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Приборы: компрессорные; сдвиговые; для испытания грунтов ИПП10 Стабилометры Весы ВЛТК-500
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)).

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами.

Самостоятельная работа, связанная с выполнением курсовой работы и организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого курсовая работа направляется в адрес преподавателя, который проверяет ее и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)).

Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей

электронной почты. Требования к объему и содержанию курсовой работы, а также качеству ее выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

В случае применения дистанционных образовательных технологий и электронного обучения проведение промежуточной аттестации и мероприятий, предусмотренных в промежуточной аттестации осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в курсе дисциплины (модуля).