ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «08» мая 2020 г. № 267-1

Б1.О.12.02 Механика грунтов

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 08.03.01 Строительство
Специализация/профиль – Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог, мостов и тоннелей

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 4 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	**51**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34	**34**
Самостоятельная работа	21	**21**
Экзамен	36	**36**
Итого	108	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 № 481.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Е.В. Каимов
старший преподаватель, С.А. Исаев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей», протокол от «23» апреля 2020 г. № 8

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент Н.М. Быкова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	приобретение знаний о механике грунтов, необходимых для оценки инженерно-геологических условий при проектировании зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
2	ознакомление студента с формированием напряжённо-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от действующих внешних факторов
3	изучение теоретических основ и методов оценки строительных свойств грунтов оснований
1.2 Задачи дисциплины	
1	формирование представления о происхождении, составе, физических и механических характеристиках грунтов и определении их расчётных показателей
2	овладение методикой основных теоретических основ расчёта и распределения напряжений в основании от сосредоточенной силы, линейной нагрузки, полосовой нагруз-ки, местной равномерной нагрузки, методов расчёта дополнительных и природных напря-жений, расчёта контактных напряжений
3	получение опыта использования теории предельного напряжённого состояния грун-тов, определения критических нагрузок на грунт - начальной и предельной критических нагрузок, методов расчёта предельных давлений на основание, методов расчёта предельных давлений на основание
4	формирование навыков использования методов расчёта деформаций грунтов основания
5	методами расчёта просадок просадочных оснований, оттаивающих мёрзлых и вечно-мёрзлых грунтов, и т.д., методами расчёта деформаций водонасыщенных, структурно-неустойчивых и насыпных грунтов
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.09 Строительные материалы
2	Б1.О.12.01 Теоретическая механика
3	Б1.О.12.03 Механика жидкости и газа
4	Б1.О.20.01 Инженерная геодезия
5	Б1.О.20.02 Инженерная геология
6	Б1.О.23 Основы строительных конструкций
7	Б1.О.25 Средства механизации строительства
8	Б1.О.44 Основы архитектуры
9	Б1.О.45.02 Основы теплогазоснабжения и вентиляция
10	Б1.О.45.03 Электротехника и электроснабжение
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.22 Технологические процессы в строительстве
2	Б1.О.28 Основы организации строительного производства
3	Б1.О.32 Строительная физика
4	Б1.О.35 Экономика строительства
5	Б1.О.41 Сопротивление материалов
6	Б1.О.47 Правовое регулирование строительства
7	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.3 Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий	Знать: основные показатели, описывающие инженерно-геологические условия строительства.
		Уметь: определять количественные физико-механические показатели грунтов; показатели, описывающие действующие инженерно-геологические процессы на площадке строительства.
		Владеть: навыками оценки инженерно-геологических условий на основании количественных показателей.
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Устанавливает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве, к обеспечению безбарьерной среды жизнедеятельности	Знать: нормативно-правовые и технические документы, регламентирующие правила расчёта характеристик грунтовых массивов (ГОСТ, СП).
		Уметь: выявлять нормативно-правовой и технический документ, определяющий соответствие характеристик грунта предъявляемым требованиям.
		Владеть: навыками расчёта характеристик грунта по представленным в нормативно-технических документах формулам.
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.9 Оценивает устойчивость и деформируемость грунтового основания здания	Знать: условия потери несущей способности и параметры деформируемости грунтовой толщи.
		Уметь: определять количественные показатели напряжённо-деформируемого со-стояния грунтовой толщи.
		Владеть: навыками сопоставления показателей напряжённо-деформированного состояния грунтовой толщи с допустимыми значениями.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**1. Природа грунтов.**						

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
1.1	Предмет механики грунтов Объект изучения механики грунтов. Задачи механики грунтов. Методы решения задач механики грунтов.	4	2				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
1.2	Проработка лекционного материала	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
1.3	Подготовка к текущему контролю	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
1.4	Грунты как дисперсные вещества. Составные элементы грунтов. Структурные связи, структура и текстура грунтов.	4	2				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
1.5	Выполнение лабораторной работы № 1 «Определение гранулометрического состава грунта полевым методом»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
1.6	Выполнение лабораторной работы № 2 «Определение гранулометрического состава грунта ситовым методом. Построение гранулометрической кривой»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
1.7	Проработка лекционного материала	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
1.8	Подготовка к защите лабораторной работе №1	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.0	**2. Показатели физического состояния и свойств грунтов.**						
2.1	Удельный вес грунта и удельный вес минеральных частиц. Пористость и плотность грунта. Лабораторные способы определения плотности грунта. Влажность, степень водонасыщения и полная влагоёмкость грунта. Удельный вес грунта с учётом взвешивающего действия воды. Пластичность и консистенция. Набухание и усадка грунта.	4	2				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.2	Выполнение лабораторной работы № 3 «Определение плотности глинистого грунта методом режущего кольца»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.3	Выполнение лабораторной работы № 4 «Определение природной влажности грунта»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.4	Выполнение лабораторной работы № 5 «Определение максимальной плотности и оптимальной влажности грунта»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.5	Выполнение лабораторной работы № 6 «Определение числа пластичности и показателя консистенции глинистого грунта»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.6	Выполнение лабораторной работы № 7 «Определение плотности сложения песка»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.7	Выполнение лабораторной работы № 8 «Определение угла естественного откоса песка»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.8	Выполнение лабораторной работы № 9 «Определение относительного набухания грунта»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.9	Проработка лекционного материала	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
2.10	Подготовка к текущему контролю (защита лабораторных работ)	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
3.0	**3. Строительная классификация грунтов.**						

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
4.0	**4. Основные закономерности механики грунтов.**						
4.1	Закон уплотнения (сжимаемость грунтов). Закон Дарси (ламинарной фильтрации). Водопроницаемость грунтов. Водопроницаемость глинистых грунтов и начальный градиент фильтрации. Гидродинамическое давление. Закон Кулона. Предельное сопротивление песков и глинистых грунтов сдвигу. Лабораторные и полевые (методы крыльчатки и шаровый) методы испытания грунтов на сдвиг. Принцип линейной деформируемости грунтов. Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Принцип общей и линейной деформируемости грунтов.	4	2				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
4.2	Выполнение лабораторной работы №10 «Определение коэффициента фильтрации песка»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
4.3	Выполнение лабораторной работы №11 «Определение прочностных характеристик глинистого грунта»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
4.4	Выполнение лабораторной работы №12 «Определение деформационных характеристик глинистого грунта»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
4.5	Подготовка к текущему контролю (защита лабораторных работ)	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
4.6	Проработка лекционного материала	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
5.0	**5. Напряжение в грунтовой толще от собственного веса грунтов и от действия внешних сил.**						
5.1	Напряжение в грунтовой толще от действия собственного веса грунта. Распределение напряжений в грунтовой толще от сосредоточенной нагрузки. Действие местной равномерно распределённой нагрузки. Распределение напряжений по методу условных точек. Распределение напряжений в случае плоской задачи.	4	2				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
5.2	Выполнение лабораторной работы №13 «Определение напряжений в массиве грунта»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
5.3	Подготовка к текущему контролю (защита лабораторной работы)	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
6.0	**6. Деформации грунтов и расчёт осадок фундаментов.**						
6.1	Виды деформации грунтов и причины их обуславливающие. Одномерная задача теории компрессионного уплотнения под действием равномерно распределён-ной нагрузки. Расчёт осадок фундаментов по методу послойного элементарного суммирования. Расчёт осадок по методу эквивалентного слоя грунта. Фильтрационная консолидация. Расчёт осадок во времени.	4	2				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
6.2	Выполнение лабораторной работы №14 «Определение деформации грунтов: прогноз осадок»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
7.0	**7. Теория предельно-напряжённого состояния грунтов и давления на ограждающие сооружения.**						
7.1	Понятие о предельном равновесии. Фазы деформации грунтов при возрастании нагрузок. Критические нагрузки на грунт. Начальная (первая) критическая нагрузка на грунт. Предельная критическая нагрузка на грунт. Расчётная нагрузка на основание по строительным нормам. Понятие об откосе. Активное и пассивное давление на подпорные сооружения. Определение	4	2				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
	активного и пассивного давления приближенным методом (Кулона) при плоской поверхности. Устойчивость откосов и склонов. Кругоцилиндрический метод расчёта устойчивости откосов и склонов.						
7.2	Выполнение лабораторной работы №15 «Определение давления грунта на подпорные стенки»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
7.3	Выполнение лабораторной работы №16 «Определение устойчивости склонов и откосов»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
7.4	Выполнение лабораторной работы №17 «Определение критических нагрузок на грунты основания»	4			2		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
7.5	Подготовка к текущему контролю (защита лабораторных работ)	4				2	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
8.0	**8. Структурно-неустойчивые грунты.**						
8.1	Понятие о структурно-неустойчивых грунтах, виды структурно-неустойчивых грунтов. Илистые грунты. Заторфованные грунты. Лёссовые грунты (просадочные). Мёрзлые и набухающие грунты.	4	2				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
8.2	Проработка лекционного материала	4				1	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
9.0	**9. Реологические процессы в грунтах.**						
9.1	Реологические свойства грунтов. Влияние реологических свойств на устойчивость откосов насыпей, подпорных стен и других сооружений.	4	1				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	4	36				ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		34	21	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник для вузов / Б. И. Далматов. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 416 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/382322 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Королев, К.В. Механика грунтов. Том 1 : Учебник / рец.: С. А. Кудрявцев, Я. А. Пронозин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 400 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1193/260748/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.1.3	Королев, К.В. Механика грунтов. Том 2 : Учебник / рец.: С. А. Кудрявцев, Я. А. Пронозин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 488 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1193/260746/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.4	Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие для вузов / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 109 с. — URL: https://urait.ru/bcode/539223 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Ермолович, Е. А. Механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум : учебное пособие для вузов / Е. А. Ермолович, А. В. Овчинников, Е. В. Лычагин ; под редакцией Е. А. Ермолович, А. В. Овчинникова. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2024. — 289 с. — URL: https://urait.ru/bcode/542755 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Каимов, Е.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.12.02 Механика грунтов по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Строительство и эксплуатация зданий и сооружений / Е.В. Каимов; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9704_1478_2020_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/	
6.2.2	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» — https://cyberleninka.ru/	
6.2.3	Национальная электронная библиотека «НЭБ» — https://rusneb.ru/	
6.2.4	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.5	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
6.2.6	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.2.7	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы **6.3.1 Базовое программное обеспечение** **6.3.2 Специализированное программное обеспечение**		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	КонсультантПлюс	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	ГОСТ 25100-2020 ГРУНТЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ	
6.4.2	ГОСТ 12536-2014 ГРУНТЫ. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО (ЗЕРНОВОГО) И МИКРОАГРЕГАТНОГО СОСТАВА	
6.4.3	ГОСТ 30416-2020 ГРУНТЫ. ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	
6.4.4	ГОСТ 5180-2015 ГРУНТЫ. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	
6.4.5	ГОСТ 25584-2023 ГРУНТЫ. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ФИЛЬТРАЦИИ	
6.4.6	ГОСТ 12248.1-2020 ГРУНТЫ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЧНОСТИ МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА	
6.4.7	ГОСТ 12248.4-2020 ГРУНТЫ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕФОРМИРУЕМОСТИ МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ	
6.4.8	СП 22.13330.2016 ОСНОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80

2	Лаборатория Б-108 "Механика грунтов" для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель автоматизированный испытательный комплекс АСИС; макет стабилометра; прибор для предварительного уплотнения грунтов (УГПС); прибор для определения сдвиговых характеристик грунта (ГГП-30); прибор для определения компрессионных свойств грунта (КПР); прибор КОН; прибор ПНГ; прибор ПРГ; прибор УВТ; прибор КФ-00; весы ВЛКТ-500; весы ВЛКТ-2000; весы электронные ВМК; весы ВНЦ ; сушильный шкаф СНОЛ; полевой фильтрационный прибор (ПНВ); секундомер
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:

	- экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Механика грунтов» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Механика грунтов» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 семестр				
1.0	**1. Природа грунтов**			
1.1	Текущий контроль	Предмет механики грунтов Объект изучения механики грунтов. Задачи механики грунтов. Методы решения задач механики грунтов.	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Проработка лекционного материала	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Подготовка к текущему контролю	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
1.4	Текущий контроль	Грунты как дисперсные вещества. Составные элементы грунтов. Структурные связи, структура и текстура грунтов.	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
1.5	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы № 1 «Определение гранулометрического состава грунта полевым методом»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
1.6	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы № 2 «Определение гранулометрического состава грунта ситовым методом. Построение гранулометрической кривой»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
1.7	Текущий контроль	Проработка лекционного материала	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
1.8	Текущий контроль	Подготовка к защите лабораторной работе №1	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
2.0	**2. Показатели физического состояния и свойств грунтов**			
2.1	Текущий контроль	Удельный вес грунта и удельный вес минеральных частиц. Пористость и плотность грунта. Лабораторные способы	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)

		определения плотности грунта. Влажность, степень водонасыщения и полная влагоёмкость грунта. Удельный вес грунта с учётом взвешивающего действия воды. Пластичность и консистенция. Набухание и усадка грунта.		
2.2	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы № 3 «Определение плотности глинистого грунта методом режущего кольца»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
2.3	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы № 4 «Определение природной влажности грунта»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
2.4	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы № 5 «Определение максимальной плотности и оптимальной влажности грунта»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
2.5	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы № 6 «Определение числа пластичности и показателя консистенции глинистого грунта»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
2.6	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы № 7 «Определение плотности сложения песка»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
2.7	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы № 8 «Определение угла естественного откоса песка»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
2.8	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы № 9 «Определение относительного набухания грунта»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
2.9	Текущий контроль	Проработка лекционного материала	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
2.10	Текущий контроль	Подготовка к текущему контролю (защита лабораторных работ)	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	
3.0	**3. Строительная классификация грунтов**			
4.0	**4. Основные закономерности механики грунтов**			
4.1	Текущий контроль	Закон уплотнения (сжимаемость грунтов). Закон Дарси (ламинарной фильтрации). Водопроницаемость грунтов. Водопроницаемость глинистых грунтов и начальный градиент фильтрации. Гидродинамическое давление. Закон Кулона. Предельное сопротивление песков и глинистых грунтов сдвигу. Лабораторные и полевые (методы крыльчатки и шаровый) методы испытания грунтов на сдвиг. Принцип линейной деформируемости грунтов. Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Принцип общей и линей-ной деформируемости грунтов.	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы №10 «Определение коэффициента фильтрации песка»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)

4.3	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы №11 «Определение прочностных характеристик глинистого грунта»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
4.4	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы №12 «Определение деформационных характеристик глинистого грунта»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
4.5	Текущий контроль	Подготовка к текущему контролю (защита лабораторных работ)	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
4.6	Текущий контроль	Проработка лекционного материала	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
5.0	**5. Напряжение в грунтовой толще от собственного веса грунтов и от действия внешних сил**			
5.1	Текущий контроль	Напряжение в грунтовой толще от действия собственного веса грунта. Распределение напряжений в грунтовой толще от сосредоточенной нагрузки. Действие местной равномерно распределённой нагрузки. Распределение напряжений по методу условных точек. Распределение напряжений в случае плоской задачи.	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
5.2	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы №13 «Определение напряжений в массиве грунта»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
5.3	Текущий контроль	Подготовка к текущему контролю (защита лабораторной работы)	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
6.0	**6. Деформации грунтов и расчёт осадок фундаментов**			
6.1	Текущий контроль	Виды деформации грунтов и причины их обуславливающие. Одномерная задача теории компрессионного уплотнения под действием равномерно распределён-ной нагрузки. Расчёт осадок фундаментов по методу послойного элементарного суммирования. Расчёт осадок по методу эквивалентного слоя грунта. Фильтрационная консолидация. Расчёт осадок во времени.	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
6.2	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы №14 «Определение деформации грунтов: прогноз осадок»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
7.0	**7. Теория предельно-напряжённого состояния грунтов и давления на ограждающие сооружения**			
7.1	Текущий контроль	Понятие о предельном равновесии. Фазы деформации грунтов при возрастании нагрузок. Критические нагрузки на грунт. Начальная (первая) критическая нагрузка на грунт. Предельная критическая нагрузка на грунт. Расчётная нагрузка на основание по строительным нормам. Понятие об откосе. Активное и пассивное давление на подпорные сооружения. Определение активного и пассивного давления	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)

		приближенным методом (Кулона) при плоской поверхности. Устойчивость откосов и склонов. Кругоцилиндрический метод расчёта устойчивости откосов и склонов.		
7.2	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы №15 «Определение давления грунта на подпорные стенки»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
7.3	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы №16 «Определение устойчивости склонов и откосов»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
7.4	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы №17 «Определение критических нагрузок на грунты основания»	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
7.5	Текущий контроль	Подготовка к текущему контролю (защита лабораторных работ)	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
8.0	**8. Структурно-неустойчивые грунты**			
8.1	Текущий контроль	Понятие о структурно-неустойчивых грунтах, виды структурно-неустойчивых грунтов. Илистые грунты. Заторфованные грунты. Лёссовые грунты (просадочные). Мёрзлые и набухающие грунты.	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
8.2	Текущий контроль	Проработка лекционного материала	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
9.0	**9. Реологические процессы в грунтах**			
9.1	Текущий контроль	Реологические свойства грунтов. Влияние реологических свойств на устойчивость откосов насыпей, подпорных стен и других сооружений.	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация		ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам / разделам дисциплины

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении	Минимальный

	задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Предмет механики грунтов Объект изучения механики грунтов. Задачи механики грунтов. Методы решения задач механики грунтов.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навыки и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Грунты как дисперсные вещества. Составные элементы грунтов. Структурные связи, структура и текстура грунтов.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навыки и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Удельный вес грунта и удельный вес минеральных частиц. Пористость и плотность грунта. Лабораторные способы определения плотности грунта. Влажность, степень водонасыщения и полная влагоёмкость грунта. Удельный вес грунта с учётом взвешивающего действия воды. Пластичность и консистенция. Набухание и усадка грунта.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навыки и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Закон уплотнения (сжимаемость грунтов). Закон Дарси (ламинарной фильтрации). Водопроницаемость грунтов. Водопроницаемость глинистых грунтов и начальный градиент фильтрации. Гидродинамическое	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

	давление. Закон Кулона. Предельное сопротивление песков и глинистых грунтов сдвигу. Лабораторные и полевые (методы крыльчатки и шаровый) методы испытания грунтов на сдвиг. Принцип линейной деформируемости грунтов. Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Принцип общей и линейной деформируемости грунтов.	Навыки и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Напряжение в грунтовой толще от действия собственного веса грунта. Распределение напряжений в грунтовой толще от сосредоточенной нагрузки. Действие местной равномерно распределённой нагрузки. Распределение напряжений по методу условных точек. Распределение напряжений в случае плоской задачи.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навыки и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Виды деформации грунтов и причины их обуславливающие. Одномерная задача теории компрессионного уплотнения под действием равномерно распределённой нагрузки. Расчёт осадок фундаментов по методу послойного элементарного суммирования. Расчёт осадок по методу эквивалентного слоя грунта. Фильтрационная консолидация. Расчёт осадок во времени.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навыки и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Понятие о предельном равновесии. Фазы деформации грунтов при возрастании нагрузок. Критические нагрузки на грунт. Начальная (первая) критическая нагрузка на грунт. Предельная критическая нагрузка на грунт. Расчётная нагрузка на основание по строительным нормам. Понятие об откосе. Активное и пассивное давление на подпорные сооружения. Определение активного и пассивного давления приближенным методом (Кулона) при плоской поверхности. Устойчивость откосов и склонов. Кругоцилиндрический метод расчёта устойчивости откосов и склонов.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навыки и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Понятие о структурно-неустойчивых грунтах, виды структурно-неустойчивых грунтов. Илистые грунты. Заторфованные грунты. Лёссовые грунты (просадочные). Мёрзлые и набухающие грунты.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навыки и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-6.9	Реологические свойства грунтов. Влияние реологических свойств на устойчивость откосов насыпей, подпорных стен и других сооружений.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навыки и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	42 – ОТЗ 42 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

I. Отметьте верные утверждения:

1. Нескальные грунты образовались в результате длительного физического и химического выветривания прочных скальных пород (в результате застывания магмы при извержении вулкана), вызвавших их разрушение.

2. Грунты – это горные породы, являющиеся объектом инженерно-строительной деятельности человека.

3. Вода в грунтах, встречающаяся в свободном (связанном) состоянии – это водяной пар.

II. Установите соответствие между фактическими свойствами песчаных и глинистых грунтов:

Пески	Глины
– при увлажнении переходит в пластичное состояние	– никогда не обладает свойством пластичности
– обладает фильтрационной способностью	**– при увлажнении набухает**
– непластичен	**– при увлажнении переходит в текучее состояние**
– практически водонепроницаемы	**– пластична**

III. Отметьте верный вариант ответа.

Из чего состоят грунты?

1. Твердых частиц, воды (в различных видах и состояниях) и газов

2. Частиц органического происхождения.

3. Жестких связей между частицами.

IV. Укажите какое неравенство будет верным (где S–площадь поверхности частицы)

– Sпесчаной ≈ Sглинистой;

– Sпесчаной < Sглинистой

– Sпесчаной > Sглинистой.

V. Чем могут служить грунты (отметьте верные утверждения):

– основанием для зданий и сооружений;

– материалом для сооружений;

– фундаментной конструкций (подземной частью сооружения);

– средой для размещения в них сооружений

VI. Как подразделяются песчаные грунты? (выберите верные утверждения).

– по крупности частиц;

– по плотности сложения на (плотный, средней плотности и рыхлый);

– по индексу пластичности на (твердый, пластичный и текучий);

– по взаимодействию их с водой (набухание).

VII. Предел пластичности W_p:

– это влажность грунта при переходе из пластичное состояния в твердое;

– это индекс, характеризующий содержание глинистых частиц в образце;

– способность грунта под действием внешнего усилия изменять форму.

VIII. Метод определения гранулометрического состава песчаного грунта:

– ситовый анализ;

– ареометрический анализ

– метод взвешивания в воде образцов грунта;

– метод отмачивания.

IX. Чем обуславливается сжимаемость грунтов?

– наличием влаги в грунте;

– слабыми вводно-коллоидными связями между частицами грунта;

– изменением гранулометрического состава грунта;

– изменением их пористости.

X. Одометр предназначен для **определения сжимаемости грунта.**

XI. Размерность коэффициента фильтрации – **м/сут.**

XII. Характеристики прочности грунта **коэффициент сцепления и угол внутреннего трения**.

XIII. Закон Кулона для несвязного грунта имеет вид **$\tau = \sigma \cdot tg\varphi$.**

XIV. Закон Кулона для несвязного грунта имеет вид **$\tau = \sigma \cdot tg\varphi + c$.**

XV. Давление, действующее со стороны грунта на подпорную стену, называется **активным.**

XVI. Укажите предельные состояния, относящиеся ко второй группе: **по горизонтальным перемещениям фундаментов, по трещиностойкости железобетонных конструкций фундаментов, по деформациям оснований и фундаментов.**

XVII. Подпорные стены применяются **для удержания грунтовых массивов от сползания.**

XVIII. Давление грунта на стену в направлении, противоположном её возможному смещению, называется **пассивным.**

3.2 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Предмет механики грунтов, объект её изучения, цели и задачи.
2. Связь механики грунтов с инженерной геологией.
3. Понятие о грунтах. Грунт, как дисперсное, многофазное тело.
4. Классификация грунтов по степени дисперсности.
5. Фазовый состав грунтов (твёрдая, жидкая, газообразная).
6. Структура и текстура грунтов. Структурные связи в грунтах.
7. Гранулометрический состав грунтов. Способы гранулометрического анализа. Классификация грунтовых частиц по крупности, наименование грунтов на основе гранулометрического состава.
8. Плотность твёрдых минеральных частиц, плотность грунта. Плотность грунта с учётом взвешивающего действия воды.
9. Пористость и плотность грунтов. Полевые и лабораторные способы определения плотности грунтов. Относительная плотность грунтов.
10. Виды воды в грунтах. Влажность грунта. Оптимальная влажность грунта. Свойства грунтов, зависящие от влажности.
11. Пластичность и консистенция глинистых грунтов. Набухание и усадка. Полевой способ определения консистенции.
12. Процессы, протекающие в грунтах при действии на них внешних нагрузок. Напряжённо-деформированное состояние грунтов.
13. Сжимаемость грунтов.
14. Водопроницаемость грунтов.
15. Прочность грунта. Сопротивление грунтов сдвигу. Полевые методы испытания грунтов на сдвиг.
16. Деформируемость грунтов. Принцип линейной деформируемости грунта.
17. Распределение напряжений от собственного веса грунта. Пример.
18. Напряжения от сосредоточенной силы.
19. Действие равномерно распределённой нагрузки. Определение сжимающих усилий по методу узловых точек.
20. Распределение напряжений в случае плоской задачи.
21. Распределение контактных давлений под жёстким и гибким фундаментами.
22. Деформации грунтов и причины их возникновения.
23. Одномерная задача теории компрессионного уплотнения под действием равномерно распределённой нагрузки

24. Влияние глубины х заложения и площади подошвы на осадку.
25. Расчёт осадки методом послойного элементарного суммирования.
26. Расчёт осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя грунта.
27. Определение осадок фундаментов для угловых точек по методу эквивалентного слоя грунта.
28. Учёт влияния соседних фундаментов на осадку.
29. Изменение осадок грунтов во времени.
30. Понятие о предельном равновесии. Фазы деформации грунтов при действии постепенно возрастающей нагрузки. Критические нагрузки на грунт.
31. Расчёт первой (критической) нагрузки на грунт.
32. Определение критической нагрузки на грунт.
33. Устойчивость откосов. Крутизна откосов.
34. Пассивное и активное давление грунта.
35. Определение давления сыпучих масс на подпорные стенки.
36. Определение давления сыпучих масс на подпорные сооружения с учётом дополнительной равномерно распределённой нагрузки. Определение давления связных грунтов на подпорные стенки.
37. Виды структурно-неустойчивых грунтов.
38. Понятие мёрзлого грунта. Строительные свойства мёрзлых грунтов.
39. Лёссовые грунты.
40. Способы повышения несущей способности структурно-неустойчивых грунтов.
41. Расчёт сопротивления многолетнемерзлых грунтов.
42. Реологические свойства грунтов
43. Влияние реологических свойств на устойчивость откосов насыпей, подпорных стен и других сооружений.

3.3 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1. Два фундамента с размерами подошвы 2,4×2,4 м и 1,8×3,2 м с одинаковой площадью подошвы 5,76 м^2 и глубиной заложения 1,8 м загружены одинаковой нагрузкой 1440 кН. Грунтовые условия идентичны. У какого фундамента будет больше осадка?

2 Сколько воды в грунте массой m = 2 т и влажностью w = 0,25?

3 Влажность грунта на границе раскатывания W_p = 0,15, на границе текучести W_L = 0.25. Определить наименование глинистого грунта и его консистенцию, если известна природная влажность w = 0,26.

3.4 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Песок средней крупности с коэффициентом пористости e = 0,58 относится к песчаным грунтам **средней** плотности.

2. Глинистый грунт с коэффициентом фильтрации 0,001 м/сут относится к **водонепроницаемым** грунтам.

3. Глинистый грунт с числом пластичности I_P = 0,13 называется **суглинок**.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование проводится в процессе чтения лекций, ведения практических занятий в форме опроса обучающихся по отдельным сложным расчетам мостовых конструкций с целью контроля понимания и усвояемости материала
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончанию каждого семестра и по окончанию изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена. Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста: тематика теста; перечень знать, уметь, владеть; виды и количество предъявляемых обучающемуся тестовых заданий; проходной балл; критерии оценки; норма времени; дополнительные требования, включая необходимость использования справочных таблиц и проч. Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы их из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 2021-2022 учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Механика грунтов»** **4 семестр**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СЖДМТ» ИрГУПС _____ **Титов К.М.**
1. Закон уплотнения (сжимаемость грунтов) 2. Виды структурно-неустойчивых грунтов 3. Определить осадку слоя песка толщиной 1,5м, расположенного на скале, от давления p = 0,2 МПа при $\varphi = 36^o$, γ = 20 кН/м^3, m_v = 0,1 МПа$^{-1}$ Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм		