

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

*дисциплины*

Б1.О.27 «Механика грунтов»

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализациям

«Мосты»,

«Строительство магистральных железных дорог»,

«Тоннели и метрополитены»,

«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

Форма обучения – очная, заочная

по специализации

«Строительство дорог промышленного транспорта»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Основания и фундаменты»

Протокол №4 от «16» декабря 2024г.

Заведующий кафедрой  
«Основания и фундаменты»  
«16» декабря 2024г.

*В.Н. Парамонов*

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Мосты»  
«16» декабря 2024г.

*С.В. Чижов*

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Строительство дорог  
транспортного комплекса»  
«16» декабря 2024г.

*А.Ф. Колос*

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Строительство  
магистральных железных дорог»  
«16» декабря 2024г.

*С.В. Шкурников*

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Тоннели и  
метрополитены»  
«16» декабря 2024г.

*А.П. Ледяев*

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Управление техническим  
состоянием железнодорожного пути»  
«16» декабря 2024г.

*А.В. Романов*

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

**2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения (все специализации)

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>		
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	<i>Обучающийся знает задачи проектирования и расчета транспортных объектов</i>	Вопросы к экзамену Лабораторные работы №№1-8, курсовая работа
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	<i>Обучающийся умеет выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>	Вопросы к экзамену Лабораторные работы №№1-8, курсовая работа

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения (все специализации, кроме специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»)

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>		
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и	– <i>Обучающийся знает задачи проектирования и расчета транспортных объектов</i>	Вопросы к экзамену Лабораторные работы №№1-2, курсовая работа

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
расчета транспортных объектов		
ОПК-4.2.1 Умеет выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Обучающийся умеет выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Вопросы к экзамену Лабораторные работы №№1-2, курсовая работа

### Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания

#### Перечень и содержание лабораторных работ

##### Для очной формы обучения

1. Лабораторная работа №1 - Определение гранулометрического состава грунта
2. Лабораторная работа №2 - Определение плотности и влажности грунта
3. Лабораторная работа №3 - Определение характерных влажностей и консистенции глинистого грунта
4. Лабораторная работа №4 - Исследование водопроницаемости песчаного грунта заданной плотности
5. Лабораторная работа №5 - Исследование деформируемости грунта в условиях компрессионного сжатия
6. Лабораторная работа №6 - Исследование закономерностей деформирования грунта под штампом
7. Лабораторная работа №7 - Исследование прочности грунта на сдвижном приборе
8. Лабораторная работа №8 - Исследование прочностных и деформационных характеристик грунта в условиях трехосного сжатия

#### Перечень и содержание лабораторных работ

##### Для заочной формы обучения

1. Лабораторная работа №1 - Определение физических характеристик грунта
2. Лабораторная работа №2 - Исследование прочностных и деформационных характеристик грунта в условиях трехосного сжатия

#### Содержание курсовой работы

##### (для всех форм обучения)

Примерный план написания курсовой работы по дисциплине «Механика грунтов»

Введение

1. Задание на курсовую работу.
2. Анализ строительных свойств грунта под подошвой фундамента стены.
3. Построение эпюр интенсивности давления, определение активного и пассивного давлений, действующих на стену.
4. Определение равнодействующей активного давления с помощью построения Понселе.
5. Определение напряжений, действующих по подошве фундамента, и сравнение их с расчетным сопротивлением грунта.

6. Расчет устойчивости стены против опрокидывания и сдвига по подошве фундамента.
7. Проверка положения равнодействующей.
8. Вывод о применимости заданной конструкции и рекомендации по ее изменению

Библиографический список

Приложения

### Материалы для промежуточной аттестации

#### Перечень вопросов к экзамену

Для очной и заочной формы обучения

№	Формулировка вопроса	Наименование индикатора
1.	Виды грунтов. Основные свойства скальных грунтов	ОПК-4.1.2; ОПК-4.2.1
2.	Физические характеристики нескальных грунтов. Взаимосвязь физических характеристик.	
3.	Испытание на стандартное уплотнение. Оптимальная влажность. Коэффициент уплотнения.	
4.	Фильтрационные свойства грунтов. Гидравлический градиент. Закон Дарси. Границы применимости. Начальный гидравлический градиент.	
5.	Приборы для определения коэффициента фильтрации.	
6.	Виды предельных состояний. Механические характеристики грунтов.	
7.	Определение деформативных характеристик на компрессионном приборе. Коэффициент бокового давления. Коэффициент сжимаемости.	
8.	Определение модуля общей деформации и модуля упругости на компрессионном приборе. Модули объемной сжимаемости и сдвига.	
9.	Связь коэффициентов бокового давления и Пуассона. Метод ленты.	
10.	Виды компрессионных кривых. Понятие о нестабилизированном состоянии грунта. Фильтрационная консолидация.	
11.	Стабилометры. Принципы работы и основные типы. Виды траекторий нагружения.	
12.	Активное и пассивное предельные состояния грунта при его исследовании в стабилометре.	
13.	Определение деформативных характеристик на стабилометре. Дилатансия и контракция.	
14.	Полевое определение деформативных характеристик грунтов. Штамповые испытания и прессиометрия.	
15.	Статическое и динамическое зондирования грунтов.	
16.	Определение прочностных характеристик на приборе одноплоскостного среза. Закон Кулона.	
17.	Поровое давление. Закон Кулона для грунта в нестабилизированном состоянии. Быстрый и медленный сдвиг. Закрытый и открытый сдвиг. Сдвиг «плашка по плашке».	
18.	Зависимость прочности грунта от различных факторов: влажности, грансостава, формы частиц. Критическая пористость.	
19.	Определение прочностных характеристик на стабилометре. Построение кругов Мора для активного и пассивного предельных состояний.	

20.	Формы записи закона Кулона. Сопротивления глинистых грунтов сжатию и растяжению.	
21.	Закон прочности Мизеса. Форма записи и область применения.	
22.	Параметр напряженного состояния грунта Лодэ.	
23.	Полевое определение прочностных характеристик. Испытания целиков в шурфах, вращательный срез.	
24.	Приложение закона Кулона к определению давления грунтов на ограждения. Активное и пассивное давление грунта, сравнение с давлением «покоя».	
25.	Виды эпюр активного давления грунта для гладких вертикальных стен. Предельная высота свободного вертикального откоса.	
26.	Виды эпюр пассивного давления грунта для гладких вертикальных стен.	
27.	Расчетная схема Кулона для случая активного давления грунта на шероховатую наклонную стену. Графический метод Кульмана.	
28.	Расчетная схема Кулона для случая пассивного давления грунта давления грунта на шероховатую наклонную стену.	
29.	Влияние параметров нагрузки, шероховатости стены, наклона поверхности засыпки на величины активного и пассивного давлений грунта.	
30.	Определение устойчивости откосов методами жестких блоков. Формулировки. Коэффициент запаса устойчивости. Учет фильтрационных и сейсмических сил.	
31.	Расчетные модели грунтов. Уравнения теории линейного деформирования для плоской задачи.	
32.	Давление в грунте от собственного веса. Учет эффекта «взвешивания» грунта.	
33.	Напряжения в грунтах от сосредоточенной силы, приложенной на поверхности полуплоскости (задача Фламана).	
34.	Осевые напряжения в грунтах от нагрузки, приложенной по полосе (задача Г.В.Колосова). Изолинии и эпюры напряжений.	
35.	Главные напряжения в грунтах от нагрузки, приложенной по полосе (задача Митчелла). Угол видимости. Эллипсы напряжений.	
36.	Напряжения в массиве от сосредоточенной силы, приложенной на поверхности полупространства (задача Буссинеска). Изолинии и эпюры напряжений. Сравнение результатов с задачей Фламана.	
37.	Напряжения в массиве от нагрузки, приложенной по площадке, на поверхности полупространства (задача Лява). Изолинии и эпюры напряжений. Сравнение результатов с задачей Г.В.Колосова.	
38.	Метод угловых точек.	
39.	Определение осадки сооружения методом послойного суммирования.	
40.	Определение осадки сооружения методом линейно деформируемого слоя.	
41.	Стадии напряженно-деформированного состояния грунта под жестким фундаментом (штампом). Первое и второе критические давления на грунт.	

42.	Формула Н.П.Пузыревского – М.Н.Герсевича. Расчетное сопротивление грунта.	
43.	Контактная задача механики грунтов о распределении давлений по подошве сооружений. Пути решения.	
44.	Определение напряжений по подошве сооружений на основе теории коэффициента постели (основание Н.И.Фусса-Э.Винклера).	
45.	Функции А.Н.Крылова для расчета балки на основании Н.И.Фусса-Э.Винклера. Метод начальных параметров Н.П.Пузыревского.	
46.	Применение метода начальных параметров для расчета свай на совместное действие горизонтальной силы и момента. Выбор граничных условий.	
47.	Базисные функции. Метод Б.Г.Галёркина при расчете балки на основании Винклера. Метод В.Ритца. Понятие о МКЭ.	
48.	Давление по подошве внецентренно нагруженного жесткого фундамента на основании Винклера.	
49.	Определение напряжений по подошве сооружений на основе теории упругости. Влияние жесткости фундамента на распределение контактных напряжений.	
50.	Сравнение решений по теории Фусса-Винклера и теории упругости для жесткого штампа (фундамента).	
51.	Продемонстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив название грунта, если процентное содержание частиц на ситах с диаметром отверстий 10мм и 2мм равно соответственно 10% и 20%.	
52.	Продемонстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив коэффициент неоднородности грунта, если сквозь сита с диаметром отверстий 1мм и 0.25мм прошло соответственно 60% и 10% всей навески грунта.	
53.	Продемонстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив коэффициент окатанности частицы, если контур частицы обломочного грунта представлен четырьмя дугами с радиусами 10, 20, 30 и 40 ед, а в контур частицы вписана окружность максимального радиуса 35 ед.	
54.	Продемонстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив коэффициент сферичности частицы, если площадь проекции частицы равна 400 кв.ед., а вокруг проекции частицы описан круг с минимальным радиусом 25 ед.	
55.	Продемонстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив нормативное значение сопротивления статическому зондированию, если результаты определения сопротивления статическому зондированию слоя мощностью 5 м с шагом по глубине 1м представлены последовательностью: 4, 6, 8, 10, 8, 12 МПа.	
56.	Продемонстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив гидравлический градиент, если потеря напора в грунте на участке длиной 10м равна 1.0 м.	
57.	Продемонстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив значение функции напора в	

	центре области, если значения функции напора в углах прямоугольной области равны соответственно 10, 12, 15, 18 м.	
58.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив скорость движения воды в грунте с коэффициентом фильтрации 10 м/сут при гидравлическом градиенте 0.2	
59.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив коэффициент фильтрации, если сквозь горизонтальную поверхность грунта, ограниченную рамкой размером 0.25x0.25 м, за минуту просачивается 1 литр воды.	
60.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив плотность частиц грунта, если известны следующие массы пикнометра: пустого – 20 г, с сухим грунтом – 52 г, с грунтом и долитой до риски водой – 105 г, с водой (до риски) – 85 г.	
61.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив влажность грунта, если бюкс имеет массу 20 г, а с влажным и высушенным грунтом он весит соответственно 40 г и 38 г.	
62.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив плотность грунта, если режущее кольцо имеет объем 50 см <sup>3</sup> и массу 40 г. Масса кольца с вырезанным образцом связного грунта равна 130 г.	
63.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив плотность грунта, если образец скального грунта весит на воздухе и под водой соответственно 400 г и 250 г.	
64.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив число пластичности, если влажности на пределах текучести и раскатывания равны соответственно 22 % и 10 %	
65.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив показатель текучести связного грунта природной влажности 14 %, если влажности на пределах текучести и раскатывания равны соответственно 24 % и 12 %	
66.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив угол внутреннего трения грунт, если при испытании на плоский сдвиг изменение нормальных напряжений 100 кПа вызвало изменение предельных касательных напряжений на 50 кПа.	
67.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив сцепление связного грунта, если нормальным напряжениям на площадке сдвига 100 и 200 кПа соответствуют предельные касательные напряжения 50 и 70 кПа.	
68.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив угол внутреннего трения грунта, если образец несвязного грунта в стабилометре потерял	



	прочность при продольных и боковых давлениях на него, равных соответственно 200 и 100 кПа.	
69.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив коэффициент Пуассона, если при продольном сжатии образца грунта высотой 8 см и диаметром 4 см осадка составила 6 мм. Диаметр при этом вырос до величины 41 мм.	
70.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив коэффициент бокового давления, если при выдергивании вертикальной и горизонтальной лент из нагруженного грунта сквозь стенку компрессионного прибора приложенные усилия соответственно равны 10 и 18 Н.	
71.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив коэффициент бокового давления, если коэффициент Пуассона равен 0.35.	
72.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив коэффициент Пуассона, если коэффициент бокового давления равен 0.55.	
73.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив в ходе испытания грунта на компрессионное сжатие коэффициент сжимаемости, если изменению давления на 300 кПа соответствует изменение коэффициента пористости 0.02	
74.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив природное (бытовое) вертикальное давление на подошве третьего от поверхности слоя, если грунтовый массив состоит из слоев мощностями 3, 4 и 5 м с плотностями соответственно 1.7, 1.8 и 1.9 г/см <sup>3</sup> .	
75.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив большие и меньшие главные напряжения на глубине 3 м под краем полосовой нагрузки шириной 3 м интенсивностью 200 кПа	
76.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив начальные добавочные давления под фундаментом глубиной заложения 2.0 м в грунте с удельным весом 18 кН/м <sup>3</sup> , если средние давления по подошве фундамента равны 150 кПа	
77.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив послойным суммированием осадку 3-х метровой толщи грунта с модулем деформации 10 МПа под фундаментом с начальным добавочным давлением 180 кПа, если на глубинах от его подошвы 0, 1, 2 и 3 м коэффициенты угасания напряжений равны соответственно 1.0, 0.9, 0.7 и 0.6.	
78.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив методом линейно деформируемого слоя осадку 3-х метровой толщи грунта с модулем деформации 10 МПа под фундаментом с начальным добавочным давлением 180 кПа, если на глубинах от его подошвы 0.0 и 3.0 м коэффициенты угасания осадок равны соответственно 2.3 и 1.2.	

79.	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив эксцентриситет равнодействующей в уровне подошвы фундамента, если на верхний обрез фундамента весом 100 кН действует вертикальная сила 500 кН с эксцентриситетом 0.2 м.	
80.	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив давление под углами квадратной плиты размерами в плане 1.0x1.0 м весом 6 кН, находящейся под нагрузкой от вертикальной сжимающей сосредоточенной силы интенсивностью 50 кН, приложенной в одном из углов.	

### 3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1, 3.2 и 3.3.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы №№ 1,2,3,4,5,6,7	Соответствие методике выполнения	Соответствует	4
			Частично соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	4
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	2
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
ИТОГО максимальное количество баллов за одну лабораторную работу				8
ИТОГО максимальное количество баллов за лабораторные работы №№1-7				56
2	Лабораторная работа № 8	Соответствие методике выполнения	Соответствует	10
			Частично соответствует	5
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	4
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	2

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
<b>ИТОГО максимальное количество баллов за лабораторную работу</b>				<b>14</b>
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.2

Для заочной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы №№ 1,2	Соответствие методике выполнения	Соответствует	15
			Частично соответствует	10
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	20
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	10
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
ИТОГО максимальное количество баллов за одну лабораторную работу				35
ИТОГО максимальное количество баллов за лабораторные работы №№1,2				70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсовой работы приведены в таблице 3.3.

Т а б л и ц а 3.3

Для очной, и заочной форм обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовой работе	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	25
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	25
			Принятые решения частично обоснованы	10
			Принятые решения не обоснованы	0
			Использовано	10

		3. Использование современного программного обеспечения	Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 1				60
2	Графические материалы	1. Соответствие разработанных чертежей пояснительной записки	Соответствует	10
			Не соответствует	0
Итого максимальное количество баллов по п. 2				10
ИТОГО максимальное количество баллов				70

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1 и 4.2.

##### Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости *	Лабораторные работы №№ 1,2,3,4,5,6,7,8	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация *	Перечень вопросов экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета.

Билет на экзамен содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и иные задания: (задачи и т.д.) .

Т а б л и ц а 4.2

Для заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости*	Лабораторные работы №№ 1,2	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицами 3.1/3.2 Допуск к экзамену $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul>
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета.

Билет на экзамен содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и иные задания: (задачи и т.д.)).

Т а б л и ц а 4.3

Для очной, и заочной форм обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль*	Курсовая работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к защите курсовой работы $> 45$ баллов
2. Промежуточная аттестация*	Вопросы к защите курсовой работы	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul>
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	

<b>Вид контроля</b>	<b>Материалы, необходимые для оценивания</b>	<b>Максимальное количество баллов в процессе оценивания</b>	<b>Процедура оценивания</b>
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Процедура защиты и оценивания курсовой работы приведены в Методических указаниях по выполнению курсовой работы.

## 5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний, обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Т а б л и ц а 5.1

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
Модуль ... <sup>1</sup>			
<i>ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>			
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив название грунта, если процентное содержание частиц на ситах с диаметром отверстий 10мм и 2мм равно соответственно 10% и 20%.		$10 + 20 \geq 25$ Грунт - гравелистый песок
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив коэффициент неоднородности грунта, если сквозь сита с диаметром отверстий 1мм и 0.25мм прошло соответственно 60% и 10% всей навески грунта.		$\frac{1.0}{0.25} =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив коэффициент окатанности частицы, если контур частицы обломочного грунта представлен четырьмя дугами с радиусами		$\frac{10 + 20 + 30 + 40}{4 \times 35} =$

	10, 20, 30 и 40 ед, а в контур частицы вписана окружность максимального радиуса 35 ед.		
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив коэффициент сферичности частицы, если площадь проекции частицы равна 400 кв.ед., а вокруг проекции частицы описан круг с минимальным радиусом 25 ед.		$\frac{400 \times 4}{\pi \times 25^2} =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив нормативное значение сопротивления статическому зондированию, если результаты определения сопротивления статическому зондированию слоя мощностью 5 м с шагом по глубине 1м представлены последовательностью: 4, 6, 8, 10, 8, 12 МПа.		$\frac{\frac{4}{2} + 6 + 8 + 10 + 8 + \frac{12}{2}}{5} =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив гидравлический градиент, если потеря напора в грунте на участке длиной 10м равна 1.0 м.		$\frac{1.0}{10.0} =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив значение функции напора в центре области, если значения функции напора в углах прямоугольной области равны соответственно 10, 12, 15, 18 м.		$\frac{10 + 12 + 15 + 18}{4} =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив скорость движения воды в грунте с коэффициентом		$10 \times 0.2 =$



	фильтрации 10 м/сут при гидравлическом градиенте 0.2		
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив коэффициент фильтрации, если сквозь горизонтальную поверхность грунта, ограниченную рамкой размером 0.25х0.25 м, за минуту просачивается 1 литр воды.		$\frac{10^{-3}}{0.25^2} =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив плотность частиц грунта, если известны следующие массы пикнометра: пустого – 20 г, с сухим грунтом – 52 г, с грунтом и долитой до риски водой – 105 г, с водой (до риски) – 85 г.		$\frac{52 - 20}{52 + 85 - 105 - 20} =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив влажность грунта, если бюкс имеет массу 20 г, а с влажным и высушенным грунтом он весит соответственно 40 г и 38 г.		$\frac{40 - 38}{38 - 20} =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив плотность грунта, если режущее кольцо имеет объем 50 см <sup>3</sup> и массу 40 г. Масса кольца с вырезанным образцом связного грунта равна 130 г.		$\frac{130 - 40}{50} =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив плотность грунта, если образец скального грунта весит на воздухе и под водой соответственно 400 г и 250 г.		$\frac{400 \times 1.0}{400 - 250} =$

ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив число пластичности, если влажности на пределах текучести и раскатывания равны соответственно 22 % и 10 %		$22 - 10 =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив показатель текучести связного грунта природной влажности 14 %, если влажности на пределах текучести и раскатывания равны соответственно 24 % и 12 %		$\frac{14 - 12}{24 - 12} =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив угол внутреннего трения грунт, если при испытании на плоский сдвиг изменение нормальных напряжений 100 кПа вызвало изменение предельных касательных напряжений на 50 кПа.		$\tan^{-1} \frac{50}{100} =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив сцепление связного грунта, если нормальным напряжениям на площадке сдвига 100 и 200 кПа соответствуют предельные касательные напряжения 50 и 70 кПа.		$50 - (70 - 50) =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив угол внутреннего трения грунта, если образец несвязного грунта в стабилометре потерял прочность при продольных и боковых давлениях на него, равных соответственно 200 и 100 кПа.		$\sin^{-1} \frac{200 - 100}{200 + 100} =$

ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив коэффициент Пуассона, если при продольном сжатии образца грунта высотой 8 см и диаметром 4 см осадка составила 6 мм. Диаметр при этом вырос до величины 41 мм.		$\frac{(41 - 40) \times 80}{40 \times 6} =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив коэффициент бокового давления, если при выдерживании вертикальной и горизонтальной лент из нагруженного грунта сквозь стенку компрессионного прибора приложенные усилия соответственно равны 10 и 18 Н.		$\frac{10}{18} =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив коэффициент бокового давления, если коэффициент Пуассона равен 0.35.		$\frac{0.35}{1 - 0.35} =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив коэффициент Пуассона, если коэффициент бокового давления равен 0.55.		$\frac{0.55}{1 + 0.55} =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив в ходе испытания грунта на компрессионное сжатие коэффициент сжимаемости, если изменению давления на 300 кПа соответствует изменение коэффициента пористости 0.02		$\frac{0.02}{300} =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями		$1.7 \times 3 + 1.8 \times 4 + 1.9 \times 5 =$

соответствии с требованиями нормативных документов	нормативных документов определив природное (бытовое) вертикальное давление на подошве третьего от поверхности слоя, если грунтовый массив состоит из слоев мощностями 3, 4 и 5 м с плотностями соответственно 1.7, 1.8 и 1.9 г/см <sup>3</sup> .		
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив большие и меньшие главные напряжения на глубине 3 м под краем полосовой нагрузки шириной 3 м интенсивностью 200 кПа		$\frac{200}{\pi} \times \left( \frac{\pi}{4} \pm \sin \frac{\pi}{4} \right) =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив начальные добавочные давления под фундаментом глубиной заложения 2.0 м в грунте с удельным весом 18 кН/м <sup>3</sup> , если средние давления по подошве фундамента равны 150 кПа		$150 - 18 \times 2.0 =$
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив послойным суммированием осадку 3-х метровой толщи грунта с модулем деформации 10 МПа под фундаментом с начальным добавочным давлением 180 кПа, если на глубинах от его подошвы 0, 1, 2 и 3 м коэффициенты угасания напряжений равны соответственно 1.0, 0.9, 0.7 и 0.6.		$0.8 \times \frac{180}{10000} \left( \frac{1.0}{2} + 0.9 + 0.7 + \frac{0.6}{2} \right) =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив методом линейно деформируемого слоя осадку 3-х метровой толщи грунта с модулем деформации 10		$0.8 \times \frac{180}{10000} (2.3 - 1.2) =$

	МПа под фундаментом с начальным добавочным давлением 180 кПа, если на глубинах от его подошвы 0.0 и 3.0 м коэффициенты угасания осадок равны соответственно 2.3 и 1.2.		
ОПК-4.1.2 <b>Знает</b> задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Продemonстрируйте <b>знание</b> задач проектирования и расчета транспортных объектов, определив эксцентриситет равнодействующей в уровне подошвы фундамента, если на верхний обрeз фундамента весом 100 кН действует вертикальная сила 500 кН с эксцентриситетом 0.2 м.		$\frac{500 \times 0.2}{500 + 100} =$
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов определив давление под углами квадратной плиты размерами в плане 1.0x1.0 м весом 6 кН, находящейся под нагрузкой от вертикальной сжимающей сосредоточенной силы интенсивностью 50 кН, приложенной в одном из углов.		$\frac{50 + 6}{1.0 \times 1.0} + 2 \times \frac{6 \times 50 \times \frac{1.0}{2}}{1.0 \times 1.0^2} =$

Разработчик рабочей программы, доцент  
«16» декабря 2024г.

В.Е. Козловский