




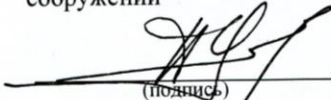
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный Федеральный Университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Согласовано
Руководитель ОП
«Теория и проектирование зданий и сооружений»


(подпись) Н.М. Мальков
« 24 » мая 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой гидротехники, теории зданий и сооружений


(подпись) Н.Я. Цимбельман
« 25 » мая 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред
Направление 08.04.01 «Строительство»
Программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»
Форма подготовки – очно-заочная

Инженерная школа
Кафедра гидротехники, теории зданий и сооружений
курс 2 семестр 4
практические занятия 26 час.
лабораторные работы 13 час.
в том числе с использованием МАО пр. – 12 ч. / лаб. – 2 ч.
всего часов аудиторной нагрузки 39 час.
в том числе с использованием МАО 14 час.
самостоятельная работа 78 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена на основании требований образовательного стандарта высшего образования самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора ДФУ № 12-13-1282 от 07 июля 2015 г. по направлению 08.04.01 Строительство.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений, протокол № 9 от « 25 » мая 2017 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Н.Я. Цимбельман
Составитель: Н.Я. Цимбельман

РПУД Обратная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Н.Я. Цимбельман
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Н.Я. Цимбельман
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, по программе магистров «Теория и проектирование зданий и сооружений» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ, и входит в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.3.1).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (13 часов), практические занятия (26 часа) и самостоятельная работа студента (105 часов, в том числе 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Строительная механика», «Механика грунтов», «Основания и фундаменты». Обеспечивает дисциплины «Научно-исследовательская работа в теории и проектировании зданий и сооружений», «Вероятностные методы расчета сооружений и теория надежности».

«Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» изучает методы обоснованного моделирования и дальнейшей оценки напряженно-деформированного состояния различных сред и материалов.

Цель дисциплины – подготовка к практической деятельности в области моделирования, расчёта и проектирования зданий и сооружений.

Задачи дисциплины:

- обеспечить овладение методами моделирования различных сред для возможности решения профессиональных задач в области строительства;
- сформировать навыки решения задач оценки напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций.

Для успешного изучения дисциплины «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» у магистрантов должны быть сформированы следующие

предварительные компетенции образовательных программ бакалавров и специалистов:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);

- владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскостей и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-8);

- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ. (ПК-2);

- владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у магистрантов формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОК-1) способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает	порядок анализа характера взаимодействия сооружений и окружающей среды с целью построения математических моделей взаимодействия среды и сооружения
	умеет	анализировать конструктивные схемы сооружений с целью выделения наиболее существенных свойств сооружения с точки зрения расчетов на прочность, жесткость и устойчивость
	владеет	методами математической идеализации сплошных и сыпучих сред с целью построения расчётных моделей

(ОПК-4) способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	знает	расчетные модели сплошных и сыпучих сред; перечень основных задач, решаемых на основе теории предельного равновесия
	умеет	применять полученные знания к решению инженерных задач, переводить инженерную задачу на математический язык, строить математическую модель, выбирать метод решения и анализировать полученный результат; демонстрировать способность и готовность применять математические знания к выработке рекомендаций для исследования и решения задач инженерной практики
	владеет	навыками определения напряжений в сплошных и сыпучих телах; методиками определения активного и пассивного давления сыпучих сред на вертикальные и наклонные ограждения
(ОПК-12) способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	знает	методы построения расчётных схем сооружения, основания и окружающего сыпучего тела в прикладных программах компьютерного моделирования и расчета сооружений
	умеет	работать с компьютерными программами по расчёту строительных конструкций и анализировать полученные результаты расчёта
	владеет	основными методами и практическими приёмами расчёта конструкций и их элементов на различные виды нагрузки, с использованием компьютерных программ

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции не предусмотрены учебным планом

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

4 семестр (26 час.)

Тема 1. Расчетные модели сплошных и сыпучих сред. Модели сплошной среды и дискретной среды (2 час.)

1. Применение решений теории упругости к задачам механики сплошных и сыпучих сред.
2. Основные закономерности, положенные в основу моделей сплошных и сыпучих сред.

Тема 2. Задачи механики сыпучих сред (2 час.)

1. Основные расчетные модели сыпучей среды.
2. Прочностные и деформационные характеристики сыпучих сред, методы лабораторного определения.

Тема 3. Предельное напряжённое состояние и предельное равновесие сыпучих сред (2 час.)

1. Суть указанных понятий и различия между ними.
2. Решение Кулона, решение Соколовского, круги Мора.
3. Методики расчета давления сыпучего тела на ограждение.
4. Графические и графо-аналитические способы определения давления сыпучего тела на ограждение.

Тема 4. Теория Кулона (2 час.)

1. Основные гипотезы теории.
2. Равновесие призмы обрушения.
3. Определение условия максимума давления.
4. Определение давления сыпучей среды на ограждение.

Тема 5. Теоремы Ребхана (2 час.)

1. Основные гипотезы.
2. Вывод первой теоремы.
3. Вывод второй теоремы.
4. Применение результатов для определения нагрузки от сыпучих сред.

Тема 6. Давление сыпучего тела на ограждение (6 час).

1. Распределение давления сыпучего тела по высоте ограждения.
2. Гипотезы к определению давления на ограждения сложного очертания.
3. Расчет давления сыпучего тела на ограждение ломаного очертания.
4. Построение Понселе.
5. Схема образования отпора, теория расчёта пассивного давления.

Тема 7. Обзор современных программно-вычислительных комплексов по расчёту сплошных и сыпучих сред (2час.)

1. Анализ возможностей программных комплексов, основанных на применении численных методов расчёта.

Тема 8. Методы расчёта подпорных сооружений и свободных откосов на основе решений теории предельного равновесия (4 час.)

1. История развития расчётных моделей подпорных сооружений.
2. Методы расчёта подпорных сооружений, основанные на замене поверхности скольжения плоскостью.
3. Оценка устойчивости откосов.
4. Три основных расчётных модели свободного откоса: идеально сыпучее тело, идеально связное тело и среда, обладающая трением и сцеплением. Методика единого коэффициента запаса.

Тема 9. Примеры применения различных расчётных моделей сплошных и сыпучих сред в зависимости от условий геотехнического строительства (4 час.)

1. Расчёт устойчивости откоса сыпучей среды.
2. Расчёт осадки фундаментов методом эквивалентного слоя.
3. Расчёт осадки комбинированного свайно-плитного фундамента.
4. Расчёт фундаментов на упругом основании.
5. Расчёт устойчивости тонкой стенки котлована.
6. Расчёт фундаментов на вечномерзлых грунтах.

Лабораторные работы (13 час.)

Лабораторная работа № 1. Определение показателей деформативности сыпучей среды методом одноосного сжатия (3 час.)

Лабораторная работа № 2. Определение показателей сопротивления сыпучей среды сдвигу (плоский сдвиг) (2 час.)

Лабораторная работа № 3. Определение прочностных показателей сыпучей среды методом трёхосного сжатия образца (неконсолидированно-недренированная схема) (2 час.)

Лабораторная работа № 4. Определение прочностных и деформационных показателей сыпучей среды методом трёхосного сжатия образца (консолидированно-недренированная схема) (3 час.)

Лабораторная работа № 5. Определение прочностных и деформационных показателей сыпучей среды методом трёхосного сжатия образца (консолидированно-дренированная схема) (3 час.).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

«Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Расчетные модели сплошных и сыпучих сред. Модели сплошной среды и дискретной среды	(ОПК-4)	законы общей механики, методы расчета строительных конструкций;	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов;		
			особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов		
			применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в области фундаментостроения;	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач			
			техникой расчетов	Устный опрос	Экзамен

			оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования	(УО-1)	Вопросы
		(ОПК-4)	перечень и содержание СНиП, СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования оснований зданий и сооружений.	Устный опрос	Экзамен Вопросы
	выбрать нормативную методику расчёта в соответствии с расчётной задачей.		Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы	
	основными методиками расчёта и проектирования оснований и фундаментов, предусмотренными действующими нормами.		Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы	
		(ОПК-12)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей;	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
2	Тема 2. Задачи механики сыпучих сред	(ОПК-4)	законы механики сыпучей среды, общей механики, методы расчета оснований и фундаментов, строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов; особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в области фундаментостроения;	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач		
			техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОК-1)	законы построения геометрических моделей, правила построения чертежей конструкций фундаментов, требования к составлению конструкторской документации (отчетов по изысканиям, проектам фундаментов)	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			составлять документацию на инженерно-геологические изыскания, выполнять чертежи фундаментов в соответствии с действующими нормами на составление проектной документации	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями проектирования оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-4)	перечень и содержа-	Устный опрос	Экзамен

			ние СНиП, СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования оснований зданий и сооружений.	(УО-1)	Вопросы
			выбрать нормативную методику расчёта в соответствии с расчётной задачей.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			основными методиками расчёта и проектирования оснований и фундаментов, предусмотренными действующими нормами.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

		(ОПК-12)	критерии оценки проектных решений, нормы и правила разработки проектной и технической документации	Устный опрос (УО-1)	зачёт Экзамен
			составить техническое обоснование проектных решений, разрабатывать техническую документацию, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологией оценки проектных решений, навыками проектной работы, способностью к анализу полученных результатов, контролю соответствия разрабатываемых проектов техническому заданию	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
3	Тема 3. Предельное напряжённое состояние и предельное равновесие сыпучих сред	(ОПК-4)	законы общей механики, методы расчета строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов; особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			применять законы механики грунтов, методы расчета ос-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			<p>нований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в области фундаментостроения; пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач</p>		
			<p>техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	<p>законы построения геометрических моделей, правила построения чертежей конструкций фундаментов, требования к составлению конструкторской документации (отчетов по изысканиям, проектам фундаментов)</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			<p>составлять документацию на инженерно-геологические изыскания, выполнять чертежи фундаментов в соответствии с действующими</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			нормами на составление проектной документации		
			технологиями проектирования оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОК-1)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
4	Тема 4. Теория Кулона		(ОПК-4)	законы механики грунтов, общей механики, методы расчета оснований и фундаментов, строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального ис-	Устный опрос (УО-1)

			<p>следования работы оснований и фундаментов;</p> <p>особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов</p>		
			<p>применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач</p>	<p>Устный опрос (УО-1)</p> <p>Тестирование (ПР-1)</p>	<p>Экзамен</p> <p>Вопросы 27-34</p>
			<p>техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений;</p> <p>технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Устный опрос (УО-1)</p>	<p>Экзамен</p> <p>Вопросы</p>
		(ОПК-12)	<p>современные источники научно-технической информации, современные достижения, современный отечественный и зарубежный опыт</p>	<p>Устный опрос (УО-1)</p>	<p>Экзамен</p> <p>Вопросы</p>

			находить новую информацию в различных источниках (печать, телевидение, книги, учебники, монографии)	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			техникой системного поиска необходимой информации, технологиями систематизации информации	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
5	Тема 5. Теоремы Ребхана	(ОК-1)	законы физики, механики, механики грунтов, современные научные представления о работе оснований и фундаментов, базовые математические решения, приемы экспериментального и математического моделирования	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			анализировать возникающие профессиональные проблемы с позиции физических законов и научных представлений о работе оснований и фундаментов, использовать соответствующий физико-математический аппарат для решения практических задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			методиками анализа сложных производственных проблем, технологиями расчета и проектирования оснований и фундаментов	Устный опрос	Экзамен Вопросы

			перечень и содержание СНиП, СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования оснований зданий и сооружений.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-4)	выбрать нормативную методику расчёта в соответствии с расчётной задачей.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			основными методиками расчёта и проектирования оснований и фундаментов, предусмотренными действующими нормами.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
6	Тема 6. Давление сыпучего тела на ограждение		законы механики грунтов, общей механики, методы расчета оснований и фундаментов, строительных конструкций;	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-4)	методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов;		
			особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов		
			применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			<p>математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в области фундаментостроения;</p> <p>пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач</p>		
			<p>техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений;</p> <p>технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОК-1)	<p>законы физики, механики, механики грунтов, современные научные представления о работе оснований и фундаментов, базовые математические решения, приемы экспериментального и математического моделирования</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			<p>анализировать возникающие профессиональные проблемы с позиции физических законов и научных представлений о работе оснований и фундаментов, использовать соответствующий физико-</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			математический аппарат для решения практических задач		
			методиками анализа сложных производственных проблем, технологиями расчета и проектирования оснований и фундаментов	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
7	Тема 7. Обзор современных программно-вычислительных комплексов по расчёту сплошных и сыпучих сред		(ОК-1)	законы построения геометрических моделей, правила построения чертежей конструкций фундаментов, требования к составлению конструкторской документации (отчетов по	Устный опрос (УО-1)

			изысканиям, проектам фундаментов)		
			составлять документацию на инженерно-геологические изыскания, выполнять чертежи фундаментов в соответствии с действующими нормами на составление проектной документации	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями проектирования оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-4)	перечень и содержание СНиП, СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования оснований зданий и сооружений.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			выбрать нормативную методику расчёта в соответствии с расчётной задачей.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			основными методиками расчёта и проектирования оснований и фундаментов, предусмотренными действующими нормами.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	современные источники научно-технической информации, современные достижения, современный отечественный и зарубежный опыт	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			находить новую информацию в различных источниках (пе-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			чать, телевидение, книги, учебники, монографии)		
			техникой системного поиска и обработки необходимой информации, технологиями систематизации информации	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
8	Тема 8. Методы расчёта подпорных сооружений и свободных откосов на основе решений теории предельного равновесия	(ОПК-4)	законы механики грунтов, общей механики, методы расчета оснований и фундаментов, строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов; особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в области фундаментостроения; пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач;	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			<p>техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений;</p> <p>технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	<p>перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			<p>пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			<p>технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
9	Тема 9. Примеры применения	(ОПК-4)	<p>законы механики грунтов, общей механики, методы расчета оснований и</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

<p>различных расчётных моделей сплошных и сыпучих сред в зависимости от условий геотехнического строительства</p>	<p>фундаментов, строительных конструкций;</p> <p>методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов;</p> <p>особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов</p>		
	<p>применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач;</p> <p>использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач</p>	<p>Устный опрос (УО-1)</p>	<p>Экзамен</p> <p>Вопросы</p>
	<p>техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений;</p> <p>технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Устный опрос (УО-1)</p>	<p>Экзамен</p> <p>Вопросы</p>

		(ОК-1)	законы построения геометрических моделей, правила построения чертежей конструкций фундаментов, требования к составлению конструкторской документации (отчетов по изысканиям, проектам фундаментов)	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			составлять документацию на инженерно-геологические изыскания, выполнять чертежи фундаментов в соответствии с действующими нормами на составление проектной документации	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями проектирования оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями использования лицен-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			зионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ		
--	--	--	--	--	--

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Механика сплошной среды / А. А. Ильюшин. Москва: Изд-во Московского университета, 1971. 245 с. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:81145&theme=FEFU>

2. Механика сплошной среды / Л.И. Седов. Москва: Изд-во Наука, 1983. 568с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:254531&theme=FEFU>

3. Механика деформируемого твердого тела: учебник для вузов / В. В. Пикуль; Дальневосточный федеральный университет. Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2012. 333 с. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:681590&theme=FEFU>

4. Иванов П.Л. Грунты и основания гидротехнических сооружений. Учеб. Для гидротехн. спец. вузов. – М.: ВШ, 1985. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:410588&theme=FEFU>

5. Цимбельман Н.Я. Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред: методические указания. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2010 – 30 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381421&theme=FEFU>

6. Цытович Н.А. Механика грунтов. – М.: ВШ, 1983. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667364&theme=FEFU>.

Дополнительная литература

1. Цай Т.Н., Бородич М.К., Мандриков А.П. Строительные конструкции. Металлические конструкции. Каменные и армокаменные конструкции.

Конструкции из дерева и пластмасс.: Учебник. 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство Лань, 2012, - 656 с.: ил. <http://e.lanbook.com/view/book/9467/>

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2013
2. СВОД ПРАВИЛ СП 22.13330.2011 "Основания зданий и сооружений" (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*).– М.: ОАО ЦПП 2011 Режим доступа: http://www.poritep.ru/userfiles/files/sp_22_13330_2011.pdf
3. СВОД ПРАВИЛ СП 24.13330.2011 Свайные Фундаменты (Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85).– М.: ОАО ЦПП 2011. Режим доступа: <http://www.fire-union.ru/information/sp%2024.13330.2011.pdf>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»
<http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru/resource>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и

добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Рекомендации по подготовке к экзамену: в преддверии экзамена необходимо иметь полный конспект проработанных практических занятий и отчёты о лабораторных работах (журналы). Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче экзамена следует систематически, выполняя задания на очередном практическом занятии и закрепляя материал в ходе лабораторных работ.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Студенты пользуются собственными персональными компьютерами, а также имеют возможность пользоваться современными компьютерами, на которых установлены соответствующие пакеты прикладных программ (в аудиториях E708 и E709 Инженерной школы, Кампус ДВФУ, Корпус E).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред»
Направление подготовки 08.04.01 «Строительство»
Программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»
Форма подготовки - очно-заочная

Владивосток

2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	18 час.	УО-1
2	июнь	Подготовка к экзамену	27 час.	экзамен
3	В течение семестра	Выполнение курсового проекта	18 час.	УО-1
4	июнь	Подготовка к экзамену	27 час.	экзамен
5	В течение семестра	Выполнение индивидуальных заданий (карточек)	36 час.	Фонд тестовых заданий

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

Материалы для самостоятельной работы студентов содержат отдельные карточки для выполнения заданий по дисциплине «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред». Задания выдаются индивидуально каждому студенту. Содержат данные о инженерно-геологических и прочих условиях строительной площадки, схемы зданий, сооружений и их элементов с нагрузками.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред»
Направление подготовки 08.04.01 «Строительство»
Программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»
Форма подготовки - очно-заочная

Владивосток
2017

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине *Пределное равновесие сплошных и сыпучих сред***

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОК-1) способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает	порядок анализа характера взаимодействия сооружений и окружающей среды с целью построения математических моделей взаимодействия среды и сооружения
	умеет	анализировать конструктивные схемы сооружений с целью выделения наиболее существенных свойств сооружения с точки зрения расчетов на прочность, жесткость и устойчивость
	владеет	методами математической идеализации сплошных и сыпучих сред с целью построения расчётных моделей
(ОПК-4) способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	знает	расчетные модели сплошных и сыпучих сред; перечень основных задач, решаемых на основе теории предельного равновесия
	умеет	применять полученные знания к решению инженерных задач, переводить инженерную задачу на математический язык, строить математическую модель, выбирать метод решения и анализировать полученный результат; демонстрировать способность и готовность применять математические знания к выработке рекомендаций для исследования и решения задач инженерной практики
	владеет	навыками определения напряжений в сплошных и сыпучих телах; методиками определения активного и пассивного давления сыпучих сред на вертикальные и наклонные ограждения
(ОПК-12) способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	знает	методы построения расчётных схем сооружения, основания и окружающего сыпучего тела в прикладных программах компьютерного моделирования и расчета сооружений
	умеет	работать с компьютерными программами по расчёту строительных конструкций и анализировать полученные результаты расчёта

	владеет	основными методами и практическими приёмами расчёта конструкций и их элементов на различные виды нагрузки, с использованием компьютерных программ
--	---------	---

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине
«Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Расчетные модели сплошных и сыпучих сред. Модели сплошной среды и дискретной среды	(ОПК-4)	законы общей механики, методы расчета строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов; особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в области фунда-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			ментостроения, пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач		
			техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-4)	перечень и содержание СНиП, СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования оснований зданий и сооружений.	Устный опрос	Экзамен Вопросы
			выбрать нормативную методику расчёта в соответствии с расчётной задачей.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			основными методиками расчёта и проектирования оснований и фундаментов, предусмотренными действующими нормами.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизи-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			<p>рованного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей</p>		
			<p>пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			<p>технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
2	Тема 2. Задачи механики сыпучих сред	(ОПК-4)	<p>законы механики сыпучей среды, общей механики, методы расчета оснований и фундаментов, строительных конструкций;</p> <p>методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов;</p> <p>особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			<p>применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фунда-</p>	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			ментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в области фундаментостроения, пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач		
			техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОК-1)	законы построения геометрических моделей, правила построения чертежей конструкций фундаментов, требования к составлению конструкторской документации (отчетов по изысканиям, проектам фундаментов)	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			составлять документацию на инженерно-геологические изыскания, выполнять чертежи фундаментов в соответ-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			ствии с действующими нормами на составление проектной документации		
			технологиями проектирования оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-4)	перечень и содержание СНиП, СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования оснований зданий и сооружений.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			выбрать нормативную методику расчёта в соответствии с расчётной задачей.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			основными методиками расчёта и проектирования оснований и фундаментов, предусмотренными действующими нормами.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			задач		
			технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	критерии оценки проектных решений, нормы и правила разработки проектной и технической документации	Устный опрос (УО-1)	зачёт Экзамен
			составить техническое обоснование проектных решений, разрабатывать техническую документацию, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологией оценки проектных решений, навыками проектной работы, способностью к анализу полученных результатов, контролю соответствия разрабатываемых проектов техническому заданию	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
3	Тема 3. Предельное напряжённое состояние и предельное равновесие сыпучих сред		(ОПК-4)	законы общей механики, методы расчета строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы	Устный опрос (УО-1)

		оснований и фунда- ментов; особенности приме- нения компьютер- ного моделирования для решения задач оснований и фунда- ментов		
		применять законы механики грунтов, методы расчета ос- нований и фунда- ментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретичес- кого и эксперимен- тального исследова- ния в области фунда- ментостроения, пользоваться компь- ютерной техникой для решения практи- ческих задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		техникой расчетов оснований и фунда- ментов с помощью компьютерных про- грамм, методикой анализа практиче- ских решений, выбора оптимальных реше- ний; технологией ком- пьютерного моде- лирования, методи- ками теоретического и эксперименталь- ного исследования	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
	(ОПК- 12)	законы построения геометрических мо- делей, правила по- строения чертежей конструкций фунда-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			ментов, требования к составлению конструкторской документации (отчетов по изысканиям, проектам фундаментов)		
			составлять документацию на инженерно-геологические изыскания, выполнять чертежи фундаментов в соответствии с действующими нормами на составление проектной документации	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями проектирования оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОК-1)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизиро-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			ванного проектирования и графических пакетов программ		
4	Тема 4. Теория Кулона	(ОПК-4)	законы механики грунтов, общей механики, методы расчета оснований и фундаментов, строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов; особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 27-34
			техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования		
		(ОПК-12)	современные источники научно-технической информации, современные достижения, современный отечественный и зарубежный опыт	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
	находить новую информацию в различных источниках (печать, телевидение, книги, учебники, монографии)		Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы	
	техникой системного поиска необходимой информации, технологиями систематизации информации		Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы	
5	Тема 5. Теоремы Ребхана	(ОК-1)	законы физики, механики, механики грунтов, современные научные представления о работе оснований и фундаментов, базовые математические решения, приемы экспериментального и математического моделирования	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			анализировать возникающие профессиональные проблемы с позиции физических законов и научных представлений о работе оснований и	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			фундаментов, использовать соответствующий физико-математический аппарат для решения практических задач		
			методиками анализа сложных производственных проблем, технологиями расчета и проектирования оснований и фундаментов	Устный опрос	Экзамен Вопросы
		(ОПК-4)	перечень и содержание СНиП, СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования оснований зданий и сооружений.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			выбрать нормативную методику расчета в соответствии с расчетной задачей.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			основными методиками расчета и проектирования оснований и фундаментов, предусмотренными действующими нормами.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
6	Тема 6. Давление сыпучего тела на ограждение	(ОПК-4)	законы механики грунтов, общей механики, методы расчета оснований и фундаментов, строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фунда-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			ментов; особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов		
			применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в области фундаментостроения, пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОК-1)	законы физики, механики, механики грунтов, современные научные представления о работе оснований и фунда-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			ментов, базовые математические решения, приемы экспериментального и математического моделирования		
			анализировать возникающие профессиональные проблемы с позиции физических законов и научных представлений о работе оснований и фундаментов, использовать соответствующий физико-математический аппарат для решения практических задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			методиками анализа сложных производственных проблем, технологиями расчета и проектирования оснований и фундаментов	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы	
7	Тема 7. Обзор современных программно-вычислительных комплексов по расчёту сплошных и сыпучих сред	(ОК-1)	законы построения геометрических моделей, правила построения чертежей конструкций фундаментов, требования к составлению конструкторской документации (отчетов по изысканиям, проектам фундаментов)	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы	
			составлять документацию на инженерно-геологические изыскания, выполнять чертежи фундаментов в соответствии с действующими нормами на составление проектной документации	Устный опрос (УО-1)		Экзамен Вопросы
			технологиями проектирования оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ	Устный опрос (УО-1)		
		(ОПК-4)	перечень и содержание СНиП, СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования оснований зданий и сооружений.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы	
		выбрать норматив-	Устный опрос	Экзамен		

			ную методику расчёта в соответствии с расчётной задачей.	(УО-1)	Вопросы
			основными методиками расчёта и проектирования оснований и фундаментов, предусмотренными действующими нормами.	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	современные источники научно-технической информации, современные достижения, современный отечественный и зарубежный опыт	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			находить новую информацию в различных источниках (печать, телевидение, книги, учебники, монографии)	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			техникой системного поиска и обработки необходимой информации, технологиями систематизации информации	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
8	Тема 8. Методы расчёта подпорных сооружений и свободных откосов на основе решений теории предельного равновесия	(ОПК-4)	законы механики грунтов, общей механики, методы расчета оснований и фундаментов, строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов; особенности применения компьютер-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			ного моделирования для решения задач оснований и фундаментов		
			применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в области фундаментостроения, пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОПК-12)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов прог-	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			рамм для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей		
			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
9	Тема 9. Примеры применения различных расчётных моделей сплошных и сыпучих сред в зависимости от условий геотехнического строительства	(ОПК-4)	законы механики грунтов, общей механики, методы расчета оснований и фундаментов, строительных конструкций; методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы оснований и фундаментов; особенности применения компьютерного моделирования для решения задач оснований и фундаментов	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			применять законы механики грунтов, методы расчета оснований и фундаментов для решения практических задач; использовать методы	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

			математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач		
			техникой расчетов оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
		(ОК-1)	законы построения геометрических моделей, правила построения чертежей конструкций фундаментов, требования к составлению конструкторской документации (отчетов по изысканиям, проектам фундаментов)	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			составлять документацию на инженерно-геологические изыскания, выполнять чертежи фундаментов в соответствии с действующими нормами на составление проектной документации	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями про-	Устный опрос	Экзамен

			ектирования оснований и фундаментов с помощью компьютерных программ	(УО-1)	Вопросы
		(ОПК-12)	перечень универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования оснований и фундаментов, составления чертежей	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			пользоваться прикладными программами для решения профессиональных задач	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы
			технологиями использования лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
(ОК-1) Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает (пороговый уровень)	законы общей механики, методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования работы материалов; особенности применения компьютерного моделирования для решения задач проектирования	знание основополагающих законов прикладных наук, методов расчета строительных конструкций, возможностей применения компьютерного моделирования	способность назвать все основополагающие законы, их составляющие, необходимые для дальнейших расчётов конструкций	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	применять законы механики, методы расчета конструкций для решения практических задач; использовать методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, пользоваться компьютерной техникой для решения практических задач	умение применить содержание методик расчёта, грамотно определять параметры расчётных моделей	способность принять решение по использованию той или иной методики расчёта, основываясь на теоретических предпосылках, грамотно определить параметры расчётной модели	76-85 баллов

	владеет (высокий)	техникой расчетов конструкций с помощью компьютерных программ, методикой анализа практических решений, выбора оптимальных решений; технологией компьютерного моделирования, методиками теоретического и экспериментального исследования	владение порядком расчёта конструкций, выбором правильной модели среды, технологией выбора оптимальных решений, методиками моделирования среды	способность решить поставленную задачу о выборе метода расчёта и выборе математической модели для проектирования	86-100 баллов
(ОПК-4) Способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	знает (пороговый уровень)	перечень и содержание СНиП, СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования зданий и сооружений, их элементов и оснований	знание нормативных материалов: СНиП, СП, ГОСТов, их анализ и содержание для дальнейшего использования при проектировании	способность перечислить перечень нормативных документов и актов, осветить их содержательную часть	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	выбрать нормативную методику расчёта в соответствии с расчётной задачей	умение определиться с методикой расчёта для поставленной задачи	способность решить поставленную задачу по выбранной нормативной методике расчёта	76-85 баллов
	владеет (высокий)	основными методиками расчёта и проектирования зданий и сооружений, их элементов и оснований, предусмотренными	владение методиками расчёта и проектирования, последовательностью расчётов,	способность выполнить расчёт конструкции, пользуясь расчётными методиками, основанными на нормативных	86-100 баллов

		действующими нормами	представленных в этих методиках	документах	
(ОПК-12) Способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	знает (пороговый уровень)	законы построения геометрических моделей, правила построения чертежей конструкций, требования к составлению конструкторской документации (отчетов по изысканиям, проектам конструкций)	знание законов построения геометрических моделей, правил построения чертежей конструкций	способность перечислить правила построения геометрических фигур, чертежей конструкций, необходимых для дальнейшего проектирования; правила составления конструкторской документации	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	составлять документацию на инженерные изыскания, выполнять чертежи конструкций в соответствии с действующими нормами на составление проектной документации	умение составлять документацию на изыскания, выполнять чертежи конструкций, использование норм на составление проектной документации	способность составить чертежи конструкций, основываясь на нормах по составлению проектной документации	76-85 баллов
	владеет (высокий)	технологиями проектирования конструкций с помощью компьютерных программ	владение порядком расчёта конструкций, выбором правильной модели сооружения	Способность составить документацию на инженерные изыскания, выполнить проект конструкции в соответствии с действующими нормами	86-100 баллов

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

**Содержание методических рекомендаций,
определяющих процедуры оценивания результатов освоения
дисциплины «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред»**

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» проводится в форме контрольных мероприятий (*устного опроса (собеседования УО-1)*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента над заданиями, их оформлением, представлением к защите и сама защита.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», программа «Проектирование зданий и сооружений» видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред»

является экзамен (4 семестр).

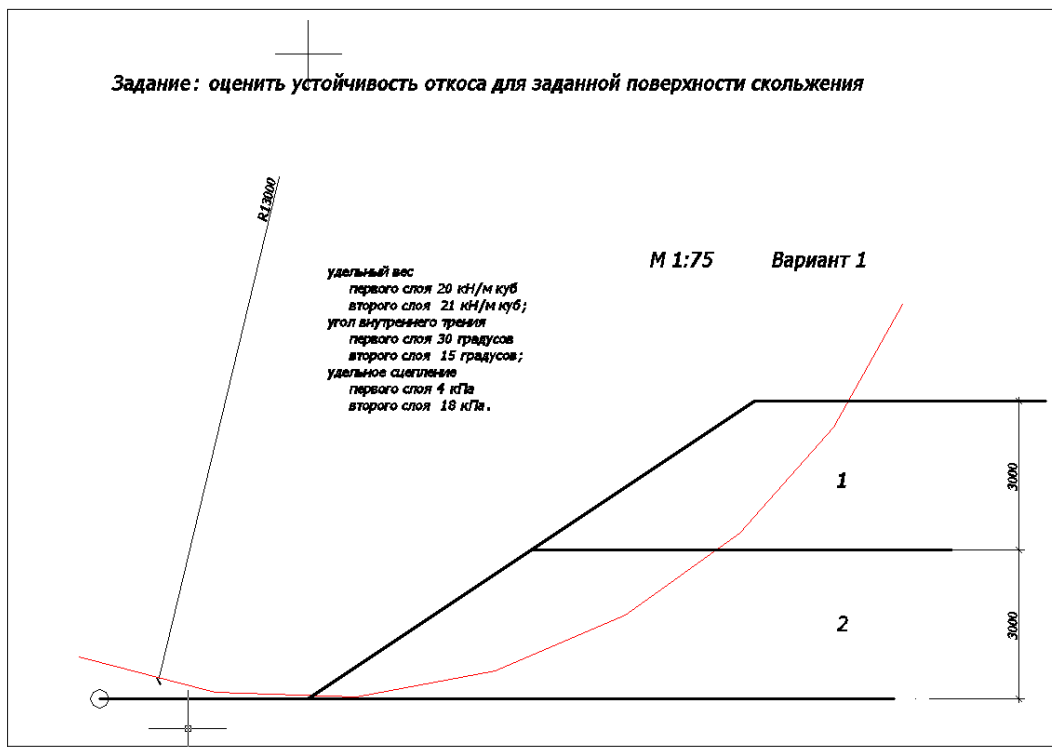
Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине
«Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, 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.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	-	Задания	Позволяет оценить умения обучающихся в решении практических задач, ориентироваться в информационном пространстве, оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Выполняются в индивидуальном порядке.	Индивидуальные карточки заданий

Образцы индивидуальных заданий по дисциплине «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред» (4 семестр, к Теме 9)

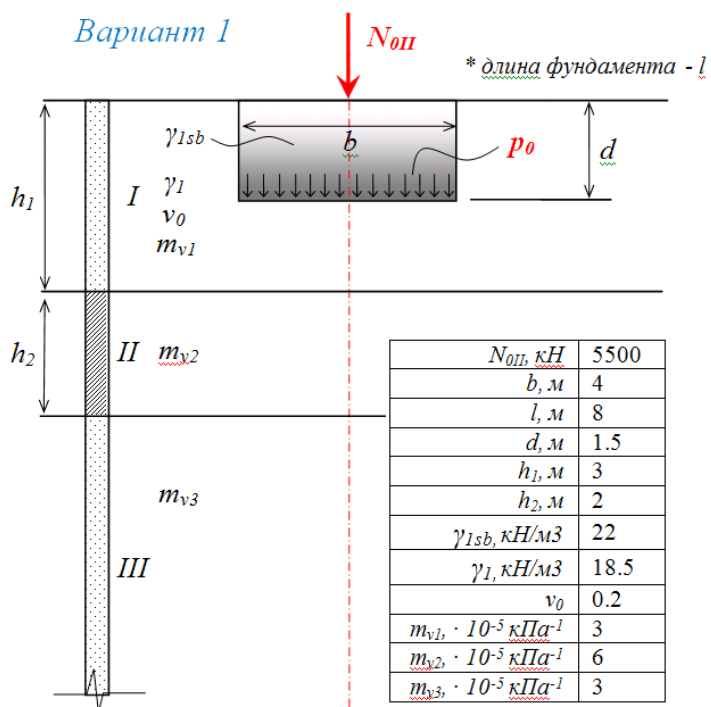
№ 1



№ 2

Выполнить расчёт осадки фундамента методом эквивалентного слоя

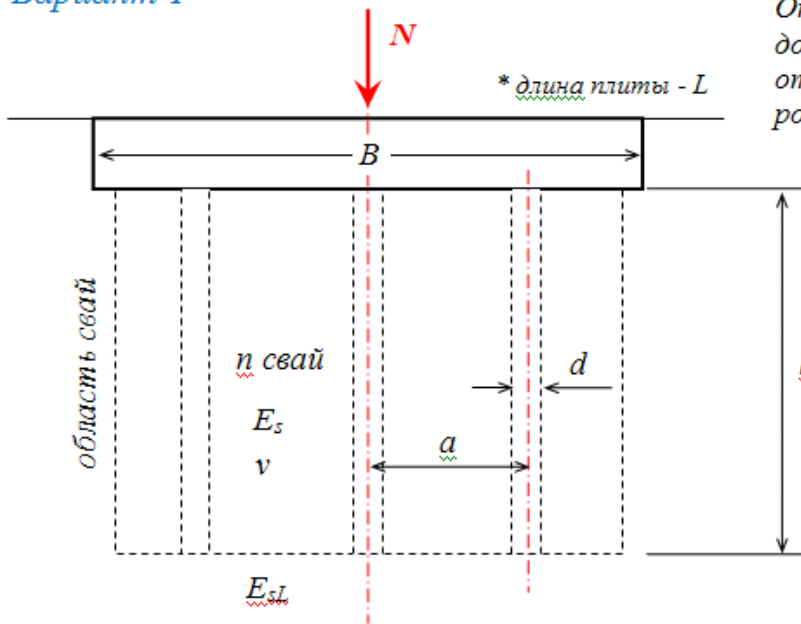
Вариант 1



№ 3

Выполнить расчёт осадки свайно-плитного фундамента

Вариант 1



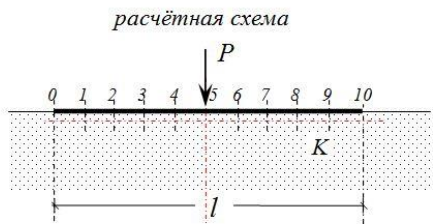
Определить осадку фундамента и долю нагрузки, воспринимаемую отдельно сваями и отдельно ростверком

$N, \text{кН}$	1500
$n, \text{шт}$	9
$l, \text{м}$	3
$d, \text{м}$	0.3
$a, \text{м}$	1.5
$B, \text{м}$	3.5
$L, \text{м}$	3.5
ν	0.25
$E_s, \text{кПа}$	15000
$E_{sL}, \text{кПа}$	15000

№4

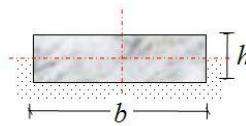
Расчёт конструкций на упругом основании (балка)

Определить деформации и величину внутренних усилий для железобетонной балки, опирающейся на сжимаемый грунт



K – коэффициент постели

поперечное сечение балки

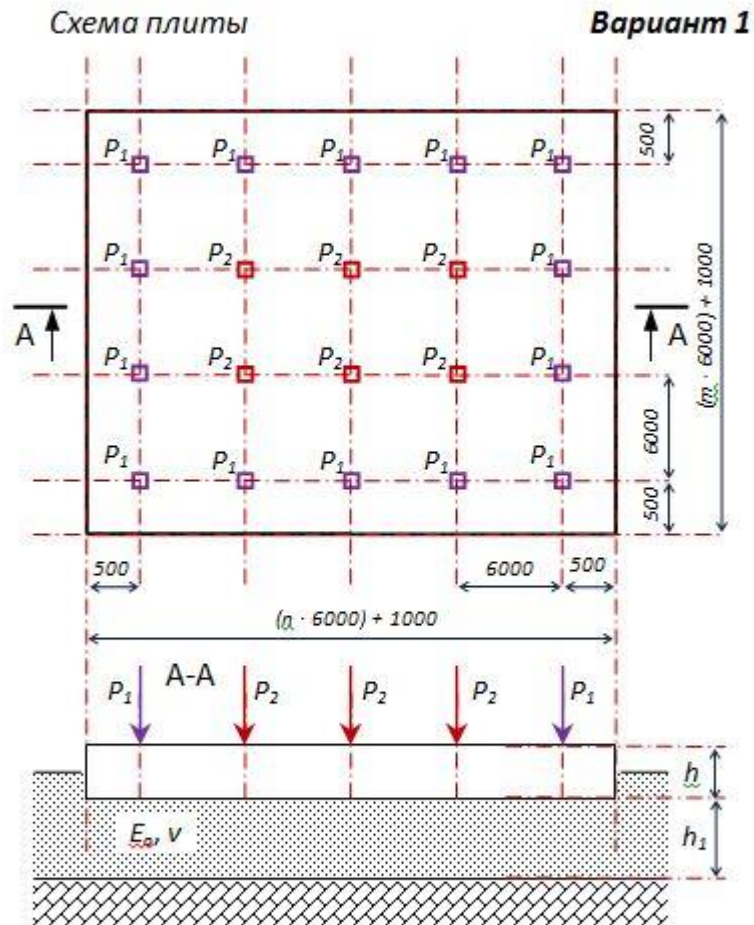


Исходные данные

Вариант 1	
$P, \text{кН}$	2200
$l, \text{м}$	12.0
$b, \text{м}$	1.0
$h, \text{м}$	0.3
$E_{упр}, \text{МПа}$	30 000
$K, \text{кН/м}^3$	50 000

Расчёт плиты на упругом основании

Определить деформации плиты, реакцию основания R_z ,
требуемое армирование (класс бетона - В25)

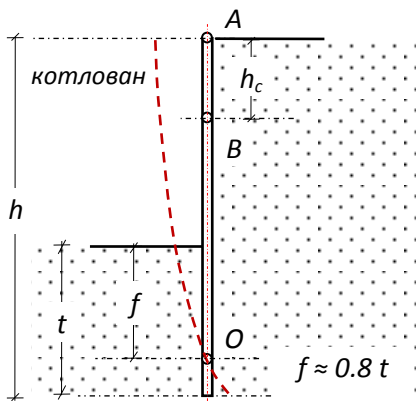


Исходные данные

P_1 , кН	P_2 , кН	n	m	h , м	E_o , кПа	ν	h_1 , м
1300	1800	4	4	0.55	35000	0.25	5.0

№ 5

Расчёт устойчивости ограждения котлована (тонкая шпунтовая стенка)



Выполнить проверку устойчивости тонкой
стенки при заданной глубине заделки шпунта t

Подобрать оптимальную
глубину заделки t из
условия:

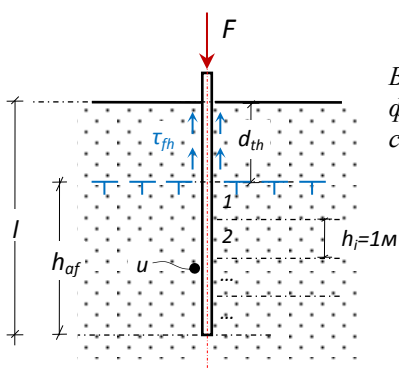
$$M_{уд} > (1.0 \div 1.2) M_{опр}$$

Исходные данные

Вариант 1	
γ , кН/м ³	18
ϕ , град	30
c , кПа	6
h , м	8.5
t , м	4.2

Расчёт свайного фундамента на воздействие сил морозного пучения грунта

Исходные данные



Выполнить проверку устойчивости фундамента на действие касательных сил морозного пучения (принцип II)

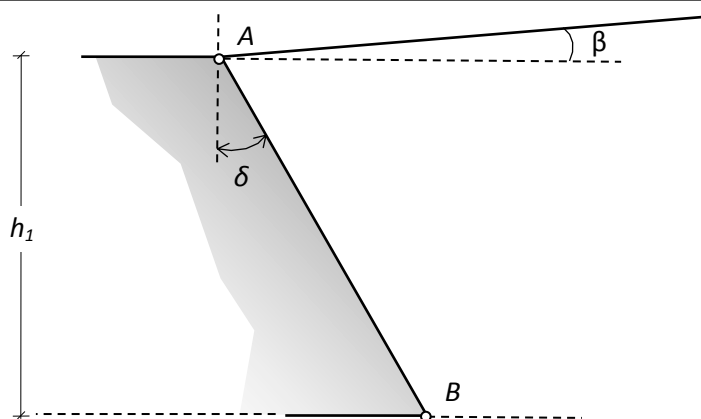
$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq (\gamma_c / \gamma_n) \cdot F_r$$

$$F_r = u \sum f_i h_i$$

$$A_{fh} = d_{fh} \cdot u$$

Вариант 1

тип грунта	песок пылеватый
$J_L / S_r / e$	- / 0.87 / 0.62
F , кН	110
l , м	4.0
d_{th} , м	1.0
h_{af} , м	3.0
u , м	1.2
γ_c / γ_n	1.0 / 1.1



Выполнить построение Понселе

Вариант 1

γ , кН/м ³	17
φ , °	32
φ_0 , °	16
c , кПа	0
δ , °	10
β , °	5
h_1 , мм	5800

Вопросы к экзамену

1. Основные задачи изучения курса «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред», основные понятия и определения;
2. Какие тела называются сыпучими? В чём состоит их основное отличие от твёрдых тел?
3. Опишите основные расчётные модели сплошных и сыпучих тел.
4. Какие свойства являются общими для моделей сплошных, сыпучих и жидких тел?
5. Опишите модель сплошной среды и модель дискретной среды?
6. Перечислите основные задачи механики сыпучих сред.
7. Опишите два основных направления развития механики сыпучих сред.
8. Опишите концепцию сплошности вещества;
9. Какие требования предъявляются к сыпучим телам при использовании концепции сплошности?
10. В чём состоит основная сложность построения методов определения давления сыпучих тел на ограждения?
11. Перечислите упрощающие гипотезы, на которых основана Теория Кулона.
12. В чём состоит теория Кулона?
13. Перечислите основные положения решения Ребхана. Обоснуйте первую теорему Ребхана.
14. Перечислите основные положения решения Ребхана. Обоснуйте вторую теорему Ребхана.
15. Опишите основные графические способы определения давления сыпучих сред на ограждения.
16. Приведите и обоснуйте построение Понселе.
17. Приведите частные случаи исходных данных задачи, вызывающие сложность при выполнении построения Понселе.
18. Основное допущение, принимаемое при получении закона распределения активного давления по высоте ограждения.

- 19.Объясните природу возникновения и обоснуйте методику расчёта пассивного давления сыпучего тела на ограждение.
- 20.Обоснуйте методику расчёта давления сыпучего тела на ограждение ломаного очертания.
- 21.Общие принципы проектирования и устройства оснований и фундаментов в региональных условиях строительства. Мероприятия, принятые при строительстве в особых условиях.
- 22.Проектирование котлованов. Мероприятия, обеспечивающие устойчивость стен котлована, меры защиты несущего слоя от расструктурирования и увлажнения.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Пределное равновесие сплошных и сыпучих сред»:**

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетвори тельно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено»/ «неудовлетво рительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.