

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 24 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Специальные разделы механики грунтов и механики скальных пород

(наименование)

Форма обучения: очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

(код и наименование направления)

Направленность: Подземное и городское строительство

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - приобретение углубленных знаний о механике грунтов и механике скальных пород, экспериментально-теоретических предпосылках, особенностях деформирования грунтов, основных расчетных моделях, особых видах грунтов, реологических основах механики грунтов, динамических свойств грунтов, развитии навыков применения численных методов расчета в механике грунтов и механике скальных грунтов. Задачи дисциплины:

- изучение углубленных основ механики грунтов и механики скальных пород, численных методов расчета, особых видов грунтов, реологических и динамических свойств грунтов для получения необходимых знаний и навыков по проектированию и устройству оснований и фундаментов в особых условиях;
- формирование умения выполнять инженерные расчеты слабых грунтов, расчеты с учетом реологических свойств грунтов, расчеты динамических воздействий в грунтах, расчеты скальных оснований;
- формирование навыков применения различных расчетных моделей оснований, использования нормативной и справочной литературы по вопросам механики грунтов и геотехнического строительства.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов;
- особенности деформирования грунтов;
- основные расчетные модели грунтов;
- численные методы расчета в механике грунтов;
- физико-химические свойства грунтов;
- особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями;
- свойства слабых грунтов;
- реологические процессы в грунтах;
- динамические свойства грунтов;
- скальные грунты.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.8	ИД-1ПК-2.8	Знает систему требований к проектированию оснований и фундаментов	Знает систему понятий, требований, руководящих документов, методов проектирования оснований и фундаментов; параметры, методы, приемы и средства численного анализа, сведения об объектах капитального строительства, метрологию.	Экзамен
ПК-2.8	ИД-2ПК-2.8	Умеет анализировать информацию, необходимую для моделирования для инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений	Умеет анализировать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа в области инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений, моделировать элементы объекта, определять параметры и прогнозировать природные и техногенные опасности, оценивать технические решения на соответствие требованиям качества и характеристикам безопасности, выполнять обоснование конструктивной надежности объектов градостроительной деятельности.	Индивидуальное задание
ПК-2.8	ИД-3ПК-2.8	Владеет навыками предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений	Владеет навыками предварительного анализа сведений об объекте, моделирования элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой, расчетного анализа и оценки надежности технических решений для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			подземных сооружений, документирования и оформления результатов моделирования.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	100	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов	2	0	16	40
<p>Тема 1. Особенности деформирования грунтов. Линейные и нелинейные деформации. Упругие и пластические деформации. Объемные и сдвиговые деформации. Ползучесть грунта. Фильтрационная консолидация грунта. Физические процессы при деформировании.</p> <p>Тема 2. Основные расчетные модели грунтов. Требования к расчетным моделям. Модель теории линейного деформирования грунта. Модель теории фильтрационной консолидации. Модель теории предельного напряженного состояния грунта. «Линейная» и «нелинейная» механика грунтов. Теории нелинейного деформирования грунтов</p> <p>Тема 3. Численные методы расчета в механике грунтов. Основные положения МКР и МКЭ. Методы решения задач нелинейной механики грунтов. Расчет осадок фундаментов методами нелинейной и линейной механики грунтов. Примеры решения задач</p> <p>Тема 4. Физико-химические свойства грунтов. Растворимость грунтов. Размокаемость грунтов. Разрыхляемость грунтов. Размываемость грунтов. Размягчаемость грунтов. Липкость грунтов. Пластичность грунтов. Набухаемость грунтов. Усадочность грунтов. Просадочность грунтов. Пучинистость грунтов. Тиксотропность грунтов. Плывуность грунтов</p>				
Особые виды грунтов. Свойства слабых грунтов	1	0	6	20
<p>Тема 5. Особые виды грунтов. Мерзлые и вечномерзлые грунты. Лессовые грунты. Слабые водонасыщенные глинистые грунты. Торф и заторфованные грунты. Насыпные грунт. Закарстованные грунты. Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями.</p> <p>Тема 6. Свойства слабых грунтов. Методика и техника полевых исследований слабых грунтов. Сжимаемость слабых грунтов. Закономерности изменения прочности слабых грунтов. Физико-механические свойства и состав торфяных массивов в естественном залегании. Физико-механические свойства и состав сапропелевых отложений в естественном залегании</p>				
Реологические процессы в грунтах	1	0	6	20
Тема 7. Реологические свойства грунтов. Структура и структурные связи грунтов. Напряжения и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
деформации. Упругость, пластичность и вязкость. Ползучесть грунтов. Методика обработки опытных данных Тема 8 Базовые реологические теории. Теории ползучести. Теория консолидации грунтов. Длительная прочность грунтов. Кинетическая теория прочности и ползучести грунтов. Теория деформирования связных грунтов. Примеры решения задач				
Динамика грунтов	1	0	4	10
Тема 9 Динамические свойства грунтов. Общие сведения о динамических воздействиях на грунт. Волновые процессы в грунтах при динамических воздействиях. Изменения свойств грунтов при динамических воздействиях. Действие взрыва в грунтах. Учет динамических свойств грунтов при расчете фундаментов				
Скальные грунты	1	0	4	10
Тема 10 Горные породы, скальные массивы. Горные породы. Деформирование скальных грунтов в условиях сжатия. Фильтрация скальных пород. Критерии прочности и их приложение к разрушению скальных грунтов. Трещины скального массива и их свойства. Скальные массивы. Основные понятия. Трещиноватость, анизотропия и неоднородность скальных массивов. Классификация скальных массивов. Деформирование и разрушение скальных массивов. Фильтрация в скальных массивах Тема 11 Механика скальных грунтов. Механика скальных грунтов при расчетах устойчивости откосов и склонов. Механика скальных грунтов при проектировании оснований сооружений				
ИТОГО по 1-му семестру	6	0	36	100
ИТОГО по дисциплине	6	0	36	100

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Выбор индивидуального задания и исходных данных для расчета
2	Решение задач механики грунтов численными методами
3	Применение численных методов по освоению подземного пространства
4	Применение численных методов в ходе научного исследования магистерской диссертации

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Применение численных методов при решении геотехнических задач, связанных с проектированием зданий и сооружений на основаниях, сложенных особыми видами грунтов
6	Учет свойств слабых грунтов при решении геотехнических задач
7	Решение реологических задач в подземном и городском строительстве
8	Решение динамических задач в подземном и городском строительстве
9	Решение задач механики скальных пород в подземном и городском строительстве

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
-------	---	-------------------------------------

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Мащенко А. В. Специальные методы механики грунтов и механики скальных пород : учебное пособие / А. В. Мащенко, А. Б. Пономарев, Е. Н. Сычкина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Малышев М. В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие / М. В. Малышев. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.	12
2.2. Периодические издания		
1	Основания, фундаменты и механика грунтов : научно-технический журнал / Фундамент. - Москва: НИИОСП, 1959 - .	10
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Российская академия архитектуры и строительных наук ; Российское общество по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению ; Под ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	20
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Добров Э.М. Механика грунтов : учебник для вузов / Э.М. Добров. - М.: Академия, 2008.	9
2	Кудрявцев А. Н. Механика грунтов, основания и фундаменты : методические указания к изучению курса и выполнению курсового проекта : для студентов специальности 1202 - промышленное и гражданское строительство и 1205 - сельско-хозяйственное строительство / А. Н. Кудрявцев, Е. А. Потапова, К. А. Дубов. - Владимир: Изд-во ВПИ, 1978.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Мангушев Р. А. Механика грунтов : учебник для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.	30

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Бартоломей А. А. Механика грунтов : учебник для вузов / А. А. Бартоломей. - Москва: Изд-во АСВ, 2003.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2332	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	И. П. Миронова Определение модуля деформации грунта и изучение характера развития деформаций грунта во времени : Методические указания / И. П. Миронова, В. П. Перов. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83701	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Машенко А. В. Специальные методы механики грунтов и механики скальных пород : учебное пособие / А. В. Машенко, А. Б. Пономарев, Е. Н. Сычкина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3636	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук	1
Лекция	Парты	9
Лекция	Стулья	18
Практическое занятие	Мультимедиа-проектор, экран, устройство управления экраном, ноутбук	1
Практическое занятие	Парты	9
Практическое занятие	Стулья	18

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Специальные разделы механики грунтов и механики скальных пород»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	«Подземное и городское строительство»
Квалификация выпускника:	магистр
Выпускающая кафедра:	Строительное производство и геотехника
Форма обучения:	очная

Курс: 1

Семестр: 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 1 семестр

Пермь 2019

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 5 разделов. В каждом разделе предусмотрены: аудиторные лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических (индивидуальных) заданий, сдаче экзамена. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Промежуточный
	ТТ	КР	ИЗ	Экзамен
Усвоенные знания				
Знать систему понятий, требований, руководящих документов, методов проектирования оснований и фундаментов; параметры, методы, приемы и средства численного анализа, сведения об объектах капитального строительства, метрологию.	ТТ	КР		ТВ
Освоенные умения				
Уметь анализировать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа в области инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений, моделировать элементы объекта, определять параметры и прогнозировать природные и техногенные опасности, оценивать технические решения на соответствие требованиям качества и характеристикам безопасности, выполнять обоснование конструктивной надежности объектов градостроительной деятельности			ИЗ	

Приобретенные владения				
Владеть навыками предварительного анализа сведений об объекте, моделирования элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой, расчетного анализа и оценки надежности технических решений для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений, документирования и оформления результатов моделирования				ПЗ

Примечание:

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме); КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений); ИЗ – индивидуальное задание, ПЗ – практическая задача на экзамене, ТВ – теоретический вопрос на экзамене.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена (во 2-м семестре), проводимая устно по билетам, с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения раздела дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри разделов дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (см. табл. 1.1) проводится в форме защиты индивидуального задания и написания контрольной работы.

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами разделов дисциплины.

Типовые задания первой КР (КР1):

1. Модели механического поведения грунтов.
2. Ползучесть грунта. Фильтрационная консолидация грунта. Физические процессы при деформировании.
3. Модель теории фильтрационной консолидации.

Типовые задания второй КР (КР2):

1. Реологические свойства грунтов.
2. Теории ползучести. Теория консолидации грунтов. Длительная прочность грунтов.
3. Общие сведения о динамических воздействиях на грунт. Волновые процессы в грунтах при динамических воздействиях. Изменения свойств грунтов при динамических воздействиях.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Индивидуальное задание

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное задание студенту.

Каждому студенту выдается индивидуальная тема индивидуального задания (практическая задача), согласованная с тематикой ВКР студента.

Типовые темы индивидуальных задач:

- 1) Решение задачи механики грунтов численными методами.
- 2) Решение реологической задачи в подземном и городском строительстве.
- 3) Решение динамической задачи в подземном и городском строительстве.
- 4) Решение задачи механики скальных пород в подземном и городском строительстве.

Защита индивидуального задания проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС

образовательной программы.

2.2.3. Защита практических работ

Всего запланировано 9 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД. В ходе обучения производится контроль за своевременным выполнением отдельных практических заданий, входящих в состав практической работы. Оценка уровня выполнения практических заданий происходит при защите практических работ в конце семестра.

Защита практических работ проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

2.3.1 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основные расчетные модели грунтов и требования к ним.
2. Численные методы расчета осадки в механике грунтов.
3. Особые виды грунтов и их свойства.
4. Реологические свойства грунтов и базовые реологические теории.
5. Динамические свойства грунтов

Типовые задания для контроля приобретенных владений:

1. Расчет осадок фундаментов линейной механики грунтов.
2. Расчет осадок фундаментов методами нелинейной механики грунтов.

Типовые задания для контроля приобретенных умений:

1. Проанализировать напряженно-деформированное состояние скального основания, полученное численными методами.
2. Провести обоснование решения реологической задачи в подземном и городском строительстве

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии⁶ оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.