

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Г.А. Хагуров  
подпись

« 31 » Май 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.ДВ.03.01 Инженерно-геологические расчеты и моделирование

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки/специальность 05.03.01 Геология  
*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) Гидрогеология и инженерная геология  
*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Инженерно-геологические расчеты и моделирование» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология» (направленность (профиль) – Гидрогеология и инженерная геология)

Программу составил (и):

Иванусь И.В., инженер кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники, канд. геол.-минерал. наук.

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины «Инженерно-геологические расчеты и моделирование» обсуждена и утверждена на заседании кафедры (разработчика) нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники

протокол № 12 «15» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Любимова Т.В.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС протокол № 6 «15» мая 2024 г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А.А.  
фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Семенов А.Ю., технический директор ООО «БИЛДИНГГЕОСЕРВИС»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Дисциплина «Инженерно-геологические расчёты и моделирование» является составной частью комплекса дисциплин, изучающих основания сооружений и грунтовые сооружения.

Целью изучения дисциплины является формирование знаний и практических навыков, способствующих формированию специалиста в области инженерно-геологических изысканий, для выбора и применения математических моделей грунтовых оснований в рамках действующих нормативных документов с целью прогноза натурального поведения оснований как геологических объектов.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

1. Изложение механики деформируемых твердых тел и механики грунтов, горных пород и сыпучих сред как системы взаимосвязанных математических моделей.

2. Приобретение теоретических и практических навыков по оценке напряженно-деформированного состояния твердых тел.

3. Приобретение теоретических и практических навыков с применением ЭВМ по использованию математических моделей упругих, пластических и реологических свойств для грунтовых оснований.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Инженерно-геологические расчеты и моделирование» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла подготовки бакалавра. Место курса в профессиональной подготовке выпускника определяется необходимостью закладки базовых математических знаний в области линейной механики деформируемого твердого тела и механики грунтов, горных пород, сыпучих и пористых сред для решения прикладных задач инженерной геологии.

Данный курс наиболее тесно связан с дисциплинами высшая математика, физика, механика грунтов, основания и фундаменты

Необходимым требованием к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося при освоении данной дисциплины, приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, является: высшая математика; разделы линейной алгебры и численных методов; физика, раздел теоретическая механика; программирование, раздел объектно - ориентированное программирование.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК)*

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	Основные закономерности механики грунтов (дискретных тел) для линейных моделей в инженерных	Использовать базовые знания математики и естественных наук: обосновать способ расчёта линейной	Нормативным и способами расчёта напряжённо-деформированного состояния грунтовых оснований в

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			расчётах грунтовых оснований; методики определения параметров грунтов для линейных моделей	модели грунтового основания и сделать выбор параметров этой модели	линейной постановке
	ПК-4	Готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач	Основные положения нормативных документов по обработке и интерпретации и результатов лабораторных и полевых исследований грунтов	Использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и механики грунтов в инженерных расчётах оснований в сложных инженерно-геологических условиях	Анализом, интерпретацией результатов параллельных механических испытаний грунтов; нормативным и методиками расчётов оснований в сложных инженерно-геологических условиях

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		8
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>56,2</b>	<b>56,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Занятия лекционного типа	18	18
Лабораторные занятия	36	36
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>15,8</b>	<b>15,8</b>
Курсовая работа		
Проработка учебного (теоретического) материала		
Подготовка к текущему контролю		
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену		

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>56,2</b>	
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Напряжённое состояние грунтовой среды					
2.	Модели грунтов как сплошной среды					
3.	Структурные модели грунтов					
4.	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований					
	<i>Итого по дисциплине:</i>					

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение. Напряженное состояние деформируемого твердого тела	Механика грунтов с позиций механики деформируемого твердого тела. Континуум среды. Нормальные и составляющие напряжения по площадке. Тензор и инварианты тензора напряжений. Главные напряжения	Коллоквиум
2.	Модели грунтов, применяемые для прогноза поведения оснований	Модели сплошной среды. Модель линейно деформируемой среды. Модель теории предельного равновесия. Модель упруго идеаль-нопластической среды. Модель упругопластической упрочняющей среды. Реологические модели грунтовой среды.	Коллоквиум Реферат
3	Структурные модели грунтов	Модель дискретной среды И.И.Кандаурова	Реферат
4	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований	Общие положения. Нагрузки и воздействия при расчете оснований.	Коллоквиум
		Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов. Расчетное сопротивление грунта.	Лабораторная работа
		Расчет оснований сооружений по деформациям. Расчет оснований сооружений по несущей способности.	Коллоквиум
		Основания сооружений на закарстованных территориях. Расчёт диаметров карстовых	Коллоквиум

	провалов и воронок в основаниях сооружений	
	Анкерные конструкции в грунтах, основные расчётные схемы, несущая способность анкера по грунту	<i>Коллоквиум</i>
	Особенности проектирования и расчета осадок оснований фундаментов на слабых грунтах	<i>Коллоквиум Реферат</i>
	Расчётные схемы крепления глубоких котлованов	<i>Коллоквиум Реферат</i>

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (коллоквиумов) или лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Напряжённое состояние среды	Определение напряжений в массиве грунта – основания сооружения	<i>Коллоквиум 1</i>
2	Модели грунтов применяемые для прогноза поведения оснований	Пример решения задач по расчёту осадок сооружений во времени	<i>Коллоквиум 2</i>
3	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований	Определение нормативных и расчетных значений характеристик грунтов. Определение расчетного сопротивления грунта	<i>Коллоквиум 3</i>
4	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований	Определение деформативных и прочностных характеристик грунтов в динамических 3-х осных испытаниях	<i>Защита лабораторной работы</i>
5	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований	Примеры расчета оснований сооружений по деформациям и по несущей способности	<i>Коллоквиум 4</i>
6	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований	Пример расчёта диаметров карстовых провалов и воронок в основаниях сооружений	<i>Коллоквиум 5</i>
7	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований	Пример расчёта анкерной конструкции в грунтах	<i>Коллоквиум 6</i>
8	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований	Пример расчета осадок оснований фундаментов на слабых грунтах	<i>Коллоквиум 7</i>
9	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований	Пример расчёта крепления глубоких котлованов	<i>Коллоквиум 8</i>

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Целью самостоятельной работы является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий, выработка навыков индивидуальной работы, закрепление навыков, сформированных во время лабораторных занятий.

Содержание приведенной основной и дополнительной литературы позволяет охватить широкий круг разделов.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Введение. Напряжённое состояние грунтовой среды	Рекомендуемые учебники, электронный курс лекций по инженерно-геологическим расчётам и моделированию
3	Модели грунтов как сплошной среды	Рекомендуемые учебники, электронный курс лекций по инженерно-геологическим расчётам и моделированию
4	Структурные модели грунтов	Рекомендуемые учебники, электронный курс лекций по инженерно-геологическим расчётам и моделированию
5	Инженерно-геологические расчёты грунтовых оснований	Рекомендуемые учебники, электронный курс лекций по инженерно-геологическим расчётам и моделированию

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

В процессе обучения используются технологии личностно-ориентированного обучения, а также построения индивидуальных образовательных траекторий.

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Инженерно-геологические расчёты и моделирование» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;
- б) лекция-визуализация;

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация	6
	ПЗ, ЛР	Подготовка к семинарским и лабораторным работам	14

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

Текущий контроль успеваемости студентов представляет собой:

- устный опрос (групповой или индивидуальный);
- проведение лабораторных работ;
- проведение контрольных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов (в письменной или устной форме);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях — даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Инженерно-геологические расчёты и моделирование» является зачёт.

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки. Контрольная работа состоит из небольшого количества средних по трудности задач, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Тематика контрольных работ приведена ниже:

- основные модели грунтовых оснований. Принимаемые допущения в этих моделях;



- нормальные и составляющие напряжения по площадке. Тензор и инварианты тензора напряжений. Главные напряжения;
- нормативные и расчетные значения характеристик грунтов;
- расчетное сопротивление грунта;
- расчет оснований сооружений по деформациям;
- расчет оснований сооружений по несущей способности.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

*Устный опрос* — наиболее распространенный метод контроля знаний. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала.

Цель устного опроса: проверка знаний учащихся; проверка умений учащихся публично излагать материал; формирование умений публичных выступлений.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка “зачтено” ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации;

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *реферат* — форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата — привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Для подготовки реферата студентам предоставляется список тем:

1. Влияние сжимаемости грунтов на распределение напряжений в массиве.
2. Структурные связи в грунтах и их влияние на свойства грунтов.
3. Методики экспериментального определения ядра ползучести в теории наследственной ползучести Больцмана-Вольтера.
4. Методика испытания и определения коэффициента консолидации в компрессионных испытаниях.
5. Сравнение расчётного сопротивления грунта, определяемого по решению Н.П. Пузыревского и по СП 22.13330.2011.
6. Методики и конструктивные схемы лабораторных установок при испытаниях грунтов на динамические воздействия.

7. Сравнение прочностных характеристик грунтов, определяемых на сдвиговом приборе и приборе трехосного сжатия.
8. Сравнение деформационных характеристик грунтов, определяемых в компрессионном приборе и приборе трехосного сжатия.
9. Методики обработки результатов испытаний грунтов на динамические воздействия.
10. Методики расчёта карстовых провалов.
11. Программные расчётные комплексы; модели грунтов, применяемые в этих комплексах и необходимые для расчёта параметры грунтов.
12. Конструктивные схемы крепления глубоких котлованов. Расчётные схемы и принимаемые допущения.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы КСР, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы КСР, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. К формам контроля относится зачет — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Понятие континуума среды. Феноменологический подход в МГ.
2. Нормальные напряжения по площадке.
3. Касательные напряжения по площадке.
4. Тензор и инварианты тензора напряжений.
5. Главные напряжения.
6. Основные модели грунтовых оснований.
7. Понятие квазиоднофазного грунта.
8. Понятие многофазного грунта.
9. Модель линейно деформируемой среды.
10. Модель теории предельного равновесия.
11. Модели упругопластической среды.
12. Модели теории пластического течения.
13. Модель упруго идеальнопластической среды.
14. Модель упругопластической упрочняющейся среды.
15. Реологические модели.
16. Динамические модели.
17. Модель дискретной среды.
18. Основные положения инженерно-геологических расчётов оснований.
19. Нагрузки и воздействия при расчете оснований.
20. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов.
21. Расчетное сопротивление грунта.
22. Расчет оснований сооружений по деформациям.

23. Расчет оснований сооружений по несущей способности.
24. Особенности проектирования и расчета осадок оснований фундаментов на слабых грунтах.
25. Методы решения задач по расчёту осадок сооружений во времени.
26. Содержание паспортов испытаний грунтов, как оснований сооружений.
27. Статистическая обработка результатов компрессионных испытаний грунтов.
28. Статистическая обработка результатов сдвиговых испытаний грунтов.
29. Статистическая обработка результатов стабилметрических испытаний грунтов.
30. Расчет осадок оснований по методу послойного суммирования.
31. Расчет осадок оснований по методу эквивалентного слоя Н.А.Цытовича.
32. Расчет осадок оснований по методу линейно-деформируемого слоя К.Е.Егорова.

Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и подготовке реферата.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ и вопросов к зачёту) и итоговой аттестации (зачёта). В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов к зачёту, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Студент защищает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: выполнения лабораторных работ, устного опроса, при защите выполненных лабораторных заданий, реферата, ответа на зачёте (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины, контроля компетенций). Устный опрос и контрольные работы позволяют проверить компетенцию ОПК-3, а коллоквиумы, лабораторные работы, реферат и зачёт – компетенцию ПК-4. Существенным элементом образовательных технологий является не только умение студента найти решение поставленной задачи, но и донести его до всей аудитории.

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий приведены в таблице.

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л.	Лаб.	Пр.	КСР	СРС	
ОПК-3	+		+		+	<input type="checkbox"/> Опрос по результатам самостоятельной работы. Контрольные работы.
ПК-4		+	+	+		Опрос по результатам выполнения лаб. работ, коллоквиум, защита реферата, лабораторных работ.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Цытович Н. А. Механика грунтов (краткий курс). 3 - е изд., доп. - М.: Высш. Школа, 2011. - 280 с.
2. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*.
3. Г.Г.Болдырев Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. Пенза. ПГУАС, 2011. – 695 с.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Украинченко, Д.А. Цикл лабораторных работ по дисциплине «Механика грунтов» : учебное пособие / Д.А. Украинченко, Л.А. Муртазина ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 136 с. : схем., табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330601>.
2. А.К.Бугров, Р.М.Нарбут, В.П.Сипидин Исследование грунтов в условиях трёхосного сжатия. – Л.: Стройиздат, 1987. – 185 с.
3. Киселев Ф. Б. Численное моделирование в задачах механики грунтов. диссертация ... кандидата физико-математических наук : 01.02.04 [Электронный ресурс]. - М. 2006. 101 с. URL: <http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rs101002869000/rs101002869526/rs101002869526>
4. И.И. Кандауров Механика зернистых сред и её применение в строительстве. – Л.: Стройиздат, 1988. – 280 с.
5. С.П. Тимошенко, Дж. Гульдер Теория упругости: Пер. с англ./ Под ред. Г.С. Шапиро. –М.: Наука, 1979, 560 с.
6. Друкер, Д. Механика грунтов и пластический анализ или предельное проектирование / Друкер Д., Прагер В. //Определяющие законы механики грунтов. Механика. Новое в современной науке. - М.:Мир, 1975. - С. 166-177.
7. Белл, Дж. Ф. Экспериментальные основы механики деформируемых твердых тел / Дж. Ф. Белл

### **5.3. Периодические издания:**

1. Научно-технический журнал «Основания, фундаменты и механика грунтов».

2. Научно-технический журнал «Гидротехническое строительство».

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

www.eearth.ru  
www.sciencedirect.com  
www.geobase.ca  
www.krelib.com  
www.elementy.ru/geo/  
www.geolib.ru  
www.geozvt.ru  
www.geol.msu.ru

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Теоретические знания по основным разделам курса «Инженерно-геологические расчёты и моделирование» студенты приобретают на лекциях, семинарских и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Инженерно-геологические расчёты и моделирование» представляются в электронном виде и в виде презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 18 часов.

В учебном процессе используется учебное пособие по курсу "Механика грунтов" / Украинченко, Д.А. Цикл лабораторных работ по дисциплине «Механика грунтов» : учебное пособие / Д.А. Украинченко, Л.А. Муртазина ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 136 с.

В рамках самостоятельной работы студент готовит реферативную работу. Каждый студент выполняет работу по одной теме.

Для написания реферата необходимо подобрать литературу. Общее количество литературных источников, включая тексты из Интернета, (публикации в журналах), должно составлять не менее 10 наименований. Учебники, как правило, в литературные источники не входят.

Рефераты выполняют на листах формата А4. Страницы текста, рисунки, формулы нумеруют, рисунки снабжают порисуночными надписями. Текст следует печатать шрифтом №14 с интервалом между строками в 1,5 интервала, без недопустимых сокращений. В конце реферата должны быть сделаны выводы.

В конце работы приводят список использованных источников.

Работы, выполненные без соблюдения перечисленных требований, возвращаются на доработку.

Выполненная работа определяется на проверку преподавателю в установленные сроки. Если у преподавателя есть замечания, работа возвращается и после исправлений либо вновь отправляется на проверку, если исправления существенные, либо предъявляется на зачете, где происходит ее защита.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Инженерно-геологические расчёты и моделирование» заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);

— подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, библиотекой геологического факультета, возможностями компьютерного класса факультета.

В рамках самостоятельной работы студент использует рекомендуемую литературу при подготовке к занятиям и аттестации.

Программа самостоятельной работы студентов представлена в таблице.

№	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Сроки выполнения (недели семестра)	Порядковый номер источника по списку литературы
1	2	3	4	5
1-1	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы. Подготовка к коллоквиуму 1	0,5 0,5 0,5	1	1 - 3
2-1	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы. Подготовка к коллоквиуму 2	0,5 0,5 0,5	2 2	1 - 10
3-1	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы Подготовка реферата	0,5 0,5 1,0	3 3 3	1 - 10
4-1	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы. Подготовка к коллоквиуму 3	0,5 0,5 0,5	4 5	1 - 10
4-2	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы. Проработка методических указаний при подготовке к лабораторной работе	0,5 0,5 1,0	6 7	1 - 10
4-3	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы. Подготовка к коллоквиуму 4	0,5 0,5 0,5	8 8	1 - 10
4-4	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы. Подготовка к коллоквиуму 5	0,5 0,5 0,5	9 9	1 - 10
4-5	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы Подготовка реферата	0,5 0,5 1,0	10 11 10	1 - 10
1	2	3	4	5
4-6	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы. Подготовка к коллоквиуму 6	0,5 0,5 0,5	12 12 12	1 - 10
4-7	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой литературы. Подготовка к коллоквиуму 7	0,5 0,5 0,5	13 13 13	1 - 10
4-8	Проработка конспекта лекций Проработка учебников и рекомендуемой	0,5 0,5	14 14	1 - 10

	литературы. Подготовка к коллоквиуму 8	0,5	14	
	Итого	18,0		

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

Пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access).

Microsoft WINDOWS 7.

Компьютерная программа автоматизированных лабораторных испытаний АСИС НПО «Геотехника», г. Пенза.

Компьютерная программа для статистической обработки данных STATISTICA Base 10 for Windows.

Visual Basic for Applications (VBA, Visual Basic для приложений) - язык программирования Visual Basic, встроенный язык программирования в пакет Microsoft Office (Excel).

Векторный редактор CorelDraw Graphics Suite X7.

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com))
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” ([www.znanium.com](http://www.znanium.com))
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Science Direct (Elsevir) ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com))
6. Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com))
7. Единая интернет- библиотека лекций “Лекториум” ([www.lektorium.tv](http://www.lektorium.tv))

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), учебно-наглядные пособия.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук); картографическими средствами обучения
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) консультаций
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к

		сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, картографическими материалами
--	--	--