

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 _____ Хагуров
подпись « 26 _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.24 ОСНОВЫ ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

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

Направленность (профиль) Геология нефти и газа
(наименование направленности (профиля) специализации)

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

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Основы геолого-промышленного моделирования» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология (профиль – «Геология нефти и газа»).

Программу составил (и):

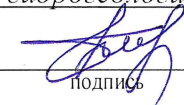
Попков И.В., доцент кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники,
канд. геол.-минерал. наук, доцент

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


подпись

Акулич И.В., ст. преподаватель кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и
геотехники

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


подпись

Рабочая программа дисциплины «Основы геолого-промышленного моделирования» утверждена на заседании кафедры (разработчика) нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники

протокол № 9 « 12 » мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Любимова Т.В.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС
протокол № 5 « 23 » мая 2023 г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А.А.


подпись

Рецензенты:

Прошляков С.А., начальник отдела региональной геологии и планирования
ГРР ООО «НК – «Роснефть» - НТЦ», канд. геол.-минерал. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы геолого-промыслового моделирования» является формирование у обучающихся умений выполнять процедуру построения геологических моделей и производит различного вида промысловые расчеты (гидродинамические и т.д.) реального месторождения.

1.2 Задачи дисциплины

- изучить основы геолого-промыслового моделирования
- с помощью теоретических и практических навыков освоить виды и технологии построения геологических моделей;
- изучить технологию построения структурной модели;
- изучить технологию построения фациальной модели;
- изучить основы построения модели пористости и начального насыщения;
- освоить подсчет запасов при помощи геологической модели.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

- Дисциплина «Основы геолого-промыслового моделирования» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Данный курс опирается на пройденные ранее геологические дисциплины, а также позволяет студентам ориентироваться в системе геологических знаний, самостоятельно определять значение решения проблем.

- Дисциплина является дополняющей для таких дисциплин учебного плана как «Оценка ресурсов и подсчет запасов углеводородов», «Литогенез осадочных бассейнов» «Сложноэкранированные ловушки нефти и газа» и др.

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 следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен собирать, интерпретировать и обобщать геологическую и промысловую информации, строить геологические и геолого-промысловые модели нефтегазовых залежей	
ИПК-1.1. Применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической и промысловой информации	Знает: методы сбора полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач
	Умеет: применять на практике методы обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач
	Владеет: методами представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач
ИПК-1.2. Использовать современные информационные технологии при построении моделей объектов нефтегазовой геологии различных рангов для решения научных и практических задач	Знает: основные информационные продукты, применяемые в профессиональной деятельности (Corel-Draw, пакет «Литология», Surfer, Petrel и др)
	Умеет: строить структурные модели, фациальные, модели пористости и начального насыщения. Осуществлять подсчет запасов при помощи геологической модели.
	Владеет: навыками пользователя информационных продуктов, методами написания отчетной документации для решения научных и практических задач
ПК-2 Способен использовать современные методы геолого-геофизических полевых и лабораторных исследований при проведении геологоразведочных работ и разработке месторождений углеводородов.	

ИПК-2.1. Применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической информации	Знает: стадии построения постоянно действующих геолого-технологических моделей. Теоретические основы алгоритмов расчёта геологической и фильтрационной модели
	Умеет: анализировать геолого-промысловую базу данных на полноту и достоверность, строить структурный каркас, осуществлять построение структурной карты по кровле и подошве пласта и слоёв, карты общей толщины, карт распределённых геолого-геофизических параметров пласта. Обосновывать водонефтяной контакт в модели.
	Владеет: способностью загрузки данных для расчёта фильтрационной модели, адаптировать модель по истории разработки.
ИПК-2.2. Применять современные методы геолого-геофизических полевых и лабораторных исследований при разработке месторождений углеводородов.	Знает: Методы компьютерного построения карт. Состав и возможности различных программных продуктов, используемых в нефтяной промышленности, для геолого-фильтрационного моделирования. Преимущества моделирования.
	Умеет: Назначать на расчёт количество выделяемых в нефтяном пласте слоёв, владеть методом компьютерного подсчёта запасов
	Владеет: Делать анализ разработки на основе полученных карт распределения поля давления и текущей нефтенасыщенности.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		8 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):		
занятия лекционного типа	20	20
лабораторные занятия	20	20
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:	37	37
Контрольная работа		
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		

Подготовка к текущему контролю			
Контроль:		26,7	26,7
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа		
	зач. ед	3	3

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (4 курсе) (очная форма обучения).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Общие сведения о моделировании	8,45	2	-	2	4,45
2.	Виды и технология построения геологических моделей	8,45	2	-	2	4,45
3.	Технология построения структурной модели	12,45	4	-	4	4,45
4.	Технология построения фациальной модели	12,45	4	-	4	4,45
5.	Построение модели пористости и начального насыщения	12,45	4	-	4	4,45
6.	Подсчет запасов при помощи геологической модели	12,45	4	-	4	4,45
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	66,7	20	-	20	26,7
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л - лекции, ЛР - лабораторные занятия, СРС - самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Общие сведения о моделировании	Развитие технологии моделирования разработки залежей нефти в Краснодарском крае. Представление модели. Основные этапы построения геологической модели. Виды исходных данных и источники их получения. Перечень исходных данных для создания геологической модели. Оценка качества исходных данных	Устный опрос
2.	Виды и технология построения геологических моделей	Виды и технология построения геологических моделей. Определение понятия "модель". Виды геологических моделей. Основные понятия. Размерность моделей. Назначение и область практического использования. Последовательность создания геологической модели. Сравнительная характеристика полномасштабной и оперативной геологических моделей	Устный опрос
3.	Технология построения структурной модели	Технология построения структурной модели. Структурные модели: 1) все неизвестные выражаются в виде явных функций от внешних условий и внутренних параметров объекта; 2) неизвестные определяются совместно из системы известных соотношений (уравнений, неравенств и т.д.); 3) неизвестные определяются из системы соотношений,	Устный опрос

		известных лишь в общей форме (ее параметризация не завершена). Определение "концептуальная модель". Базовая технология моделирования строения природного резервуара. Стадийность построения геологической модели	
4.	Технология построения фациальной модели	Технология построения фациальной модели. Развитие понятия "фация" применительно к теории геологического моделирования. Структурно-генетические признаки обстановок осадконакопления. Методология и технология создания объемной литологической модели на основе карт распространения фациальных типов пласта. Построение куба литологии методом последовательного применения трендов.	Устный опрос
5.	Построение модели пористости и начального насыщения	Термины, определения, обозначения. Пористость. Виды пористости. Способы интерполяции пористости в межскважинном пространстве. Понятие связанной нефти и воды. Начальное распределение газа, нефти и воды в пласте. Понятие водонефтяного, газонефтяного и газоводяного контактов. Понятие переходной зоны.	Устный опрос
6.	Подсчет запасов при помощи геологической модели	Данные, необходимые для подсчета запасов. Коэффициент пористости. Коэффициент насыщения. Объем ячеек модели, занятых нефтью или газом. Коэффициент песчанистости (NTG). Методы расчета коэффициента песчанистости. Подсчет запасов объемным методом. Неопределенности при подсчете запасов. Оптимистичная, реалистичная и пессимистичная оценка запасов.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Общие сведения о моделировании	Ознакомление с основными приемами и методами геолого-промыслового моделирования	ЗЛР
2.	Виды и технология построения геологических моделей	Изучение видов и типов геологических моделей, способов их построения	ЗЛР
3.	Технология построения структурной модели	Изучение технологии построения структурной модели, особенности выбора моделей, их построения	ЗЛР
4.	Технология построения фациальной модели	Изучение технологии построения фациальной модели, особенности выбора моделей, их построения	ЗЛР
5.	Построение модели пористости и начального насыщения	Изучение технологии построения модели пористости и начального насыщения, особенности выбора моделей, их построения	ЗЛР
6.	Подсчет запасов при помощи геологической модели	Освоение методики подсчета запасов при помощи геологической модели, методы подсчета	ЗЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка текущего материала по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Наличие учебников и другой учебной литературы
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Наличие материалов для самоконтроля Вопросы к семинарским занятиям
3	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену. Наличие учебников и другой учебной литературы

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 печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При реализации учебной работы по дисциплине «Основы геолого-промышленного моделирования» используются следующие виды лекций: вводная, классическая, проблемная, обобщающая, материал которых излагается с применением информационно-коммуникационных технологий (презентации и опорные конспекты).

В процессе проведения практических занятий практикуется широкое использование диалоговых технологий: создание коммуникационной среды и расширение пространства сотрудничества в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач.

В рамках самостоятельной работы используются технологии решения исследовательских задач.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Основы геолого-промышленного моделирования».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме устного опроса и защиты лабораторных работ, и промежуточной аттестации в форме вопросов и к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-1.1. Применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической и промысловой информации	Знает: методы сбора полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач	УО, ЗЛР	Билеты на экзамене 1-20
		Умеет: применять на практике методы обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач		
		Владеет: методами представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач		
2	ИПК-1.2. Использовать современные информационные технологии при построении моделей объектов нефтегазовой геологии различных рангов для решения научных и практических задач	Знает: основные информационные продукты, применяемые в профессиональной деятельности (Corel-Draw, пакет «Литология», Surfer, Petrel и др)	УО, ЗЛР	Билеты на экзамене 1-20
		Умеет: строить структурные модели, фациальные, модели пористости и начального насыщения. Осуществлять подсчет запасов при помощи геологической модели.		
		Владеет: навыками пользователя информационных продуктов, методами написания отчетной документации для решения научных и практических задач		
3	ИПК-2.1. Применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической	Знает: стадии построения постоянно действующих геолого-технологических моделей. Теоретические основы алгоритмов расчёта геологической и фильтрационной модели	УО	Билеты на экзамене 1-20
		Умеет: анализировать		

	информации	<p>геолого-промысловую базу данных на полноту и достоверность, строить структурный каркас, осуществлять построение структурной карты по кровле и подошве пласта и слоёв, карты общей толщины, карт распределённых геолого-геофизических параметров пласта. Обосновывать водонефтяной контакт в модели.</p> <p>Владеет: способностью загрузки данных для расчёта фильтрационной модели, адаптировать модель по истории разработки.</p>		
4	ИПК-2.2. Применять современные методы геолого-геофизических полевых и лабораторных исследований при разработке месторождений углеводородов.	<p>Знает: Методы компьютерного построения карт. Состав и возможности различных программных продуктов, используемых в нефтяной промышленности, для геолого-фильтрационного моделирования. Преимущества моделирования.</p>	УО, ЗЛР	Билеты на экзамене 1-20
		<p>Умеет: Назначать на расчёт количество выделяемых в нефтяном пласте слоёв, владеть методом компьютерного подсчёта запасов</p>	УО, ЗЛР	
		<p>Владеет: Делать анализ разработки на основе полученных карт распределения поля давления и текущей нефтенасыщенности.</p>	УО, ЗЛР	

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов и заданий

Вопросы для устного опроса по разделам дисциплины.

Раздел 1. Общие сведения о моделировании

1. Какие технологии моделирования разработки залежей нефти в Краснодарском крае вы знаете?
2. Опишите возможные модели разработки залежей нефти.
3. Какие основные этапы построения геологической модели?
4. Какие существуют виды исходных данных и источники их получения?
5. Приведите перечень исходных данных для создания геологической модели.
6. Как производится оценка качества исходных данных?

Раздел 2. Виды и технология построения геологических моделей

1. Какие существуют виды и технология построения геологических моделей?
2. Дайте определение понятию "модель".

3. Какие существуют виды геологических моделей? Основные понятия.
4. Какова размерность моделей?
5. Какое назначение и область практического использования геологических моделей?
6. Расскажите о последовательности создания геологической модели.
7. Дайте сравнительную характеристику полномасштабной и оперативной геологических моделей.

Раздел 3. Технология построения структурной модели

1. Какова технология построения структурной модели?
2. Какие структурные модели вы знаете? Опишите их.
3. Дайте определение понятию "концептуальная модель".
4. В чем заключается базовая технология моделирования строения природного резервуара?
5. Какова стадийность построения геологической модели?

Раздел 4. Технология построения фациальной модели

1. Какова технология построения фациальной модели?
2. Каково развитие понятия "фация" применительно к теории геологического моделирования?
3. Назовите основные структурно-генетические признаки обстановок осадконакопления.
4. Какова методология и технология создания объемной литологической модели на основе карт распространения фациальных типов пласта?
5. Как происходит построение куба литологии методом последовательного применения трендов?

Раздел 5. Построение модели пористости и начального насыщения

1. Охарактеризуйте термин «пористость».
2. Какие существуют виды пористости?
3. Какие способы интерполяции пористости в межскважинном пространстве вы знаете?
4. Понятие связанной нефти и воды.
5. Как происходит начальное распределение газа, нефти и воды в пласте?
6. Расшифруйте понятие водонефтяного, газонефтяного и газоводяного контактов.
7. Дайте определение понятию переходной зоны.

Раздел 6. Подсчет запасов при помощи геологической модели

1. Какие данные, необходимы для подсчета запасов?
2. Что такое коэффициент пористости?
3. Что такое коэффициент насыщения?
4. Какой может быть объем ячеек модели, занятых нефтью или газом?
5. Что такое коэффициент песчанистости (NTG)?
6. Какие существуют методы расчета коэффициента песчанистости?
7. Как происходит подсчет запасов объемным методом?
8. Какие неопределенности встречаются при подсчете запасов?
9. Оптимистичная, реалистичная и пессимистичная оценка запасов.

Видом текущей отчетности по контролируемой самостоятельной работе являются собеседования и консультации с преподавателем по темам индивидуальных заданий.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Для промежуточной аттестации используются экзаменационные билеты (20 шт.)

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью

«4» (хорошо)	освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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 учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

Основная литература:

1. Компьютерное моделирование : учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. - Москва :

КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1062639> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

2. Ефремов, Г. И. Моделирование химико-технологических процессов : учебник / Г.И. Ефремов. - 2-е изд., испр. И доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 260 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1090526. – ISBN 978-5-16-016255-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1090526> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

3. Перевертайло, Т.Г. Основы геологического 3D-моделирования в ПК Petrel 'Schilimiberger' : практикум / Т.Г.

Перевертайло ; Томский политехнический университет. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2017. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043886> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

4. Серебряков, А. О. Экологическое и геологическое моделирование месторождений : монография / А. О. Серебряков, О. И. Серебряков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-8114-3350-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115496> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Деева, В.С. Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле : учебное пособие / В.С. Деева ; Томский политехнический университет. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2018. - 86 с. - ISBN 978-5-4387-0806-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043846> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Калинин Э.В., Инженерно-геологические расчеты и моделирование : учебник / Калинин Э.В. - Москва: Издательство Московского государственного университета, 2006. - 256 с. - ISBN 5-211-04961-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049616.html> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

2. Вознесенский, А. С. Моделирование физических процессов в горном деле. Компьютерное моделирование : учебное пособие / А. С. Вознесенский, М. Н. Красилов, Я. О. Куткин. - Москва : МИСИС, 2018. - 97 с. – ISBN 978-5-906953-08-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108042> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гриневский, С. О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод : монография / С.О. Гриневский. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 153 с. - (Научная мысль). - DOI 10.12737/615. – ISBN 978-5-16-108367-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002485> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

4. Шилов Г.Я. , Джафаров И. С. Генетические модели осадочных и вулканогенных пород и технология их фацциальной интерпретации по геолого- геофизическим данным: монография. - Москва: Информационный центр ВНИИгеосистем, 2001. - 394с. - ISBN 5-8481-0008-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/349288>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

2. Электронная библиотека GREBENNICON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANrUM.COM» www.znanium.com

5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>

2. Scopus <http://www.scopus.com/>

3. ScienceDirect www.sciencedirect.com

4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy i otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ» <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Первый структурный уровень получаемой информации - основной, это теоретические, методические и методологические положения каждого рассматриваемого в лекционном курсе раздела.

Второй уровень - дополнительный. Эта информация, рассматриваемая на практических занятиях, помогающая студенту более глубоко проработать основной материал, расширить те или иные представления.

Третий уровень - справочная информация, включающая справочные материалы и списки научной и учебной литературы по курсу.

Освоение курса следует начинать по разделам с первого уровня, и периодически по мере необходимости обращаясь к справочным данным. На следующем этапе следует расширять прорабатываемый материал, используя информацию второго уровня.

Лекционные занятия по дисциплине представляют собой обзор по основным разделам программы. Демонстрационный курс лекций на CD, подготовленный в PowerPoint в виде презентаций; предназначен для показа в виде слайд-шоу с соответствующими комментариями преподавателя-лектора через мультимедийный проектор аудиторно или может использоваться студентом индивидуально на персональном компьютере.

Исходным материалом для практических работ служат фактические данные, различные информационные ресурсы.

Самостоятельная работа по дисциплине представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы. Самостоятельная работа при подготовке к аудиторным занятиям включает подготовку к лекции, к лабораторным занятиям, проработку ответов на вопросы к каждому разделу учебного курса и экзамену.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

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

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) -дополнительное разъяснение учебного материала.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

8.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License) Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010 Браузер Mozilla Firefox Браузер Google Chrome Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC Kaspersky Endpoint Security для Windows, Windows Media Player, Microsoft Office 2010
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License) Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010 Браузер Mozilla Firefox Браузер Google Chrome Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC Kaspersky Endpoint Security для Windows, Windows Media Player, Microsoft Office 2010
Учебные аудитории для проведения практических работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License) Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010 Браузер Mozilla Firefox Браузер Google Chrome Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC Kaspersky Endpoint Security для Windows, Windows Media Player, Microsoft Office 2010

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License) Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010 Браузер Mozilla Firefox

	образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Браузер Google Chrome Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC Kaspersky Endpoint Security для Windows, Windows Media Player, Microsoft Office 2010
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License) Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010 Браузер Mozilla Firefox Браузер Google Chrome Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC Kaspersky Endpoint Security для Windows, Windows Media Player, Microsoft Office 2010