


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. Харуров

подпись

« 31 » май 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.23 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В
НЕФТЯНОЙ ГЕОЛОГИИ

(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 бакалавр

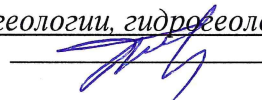
Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование в нефтяной геологии» 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):

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

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



подпись

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование в нефтяной геологии» утверждена на заседании кафедры (разработчика) нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники

протокол № 12 «15» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Любимова Т.В.

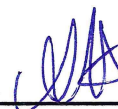


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС

протокол № 6 «15» мая 2024 г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А.А.



подпись

Рецензенты:

Комаров Д.А., доцент кафедры геоинформатики, канд. геогр. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Компьютерное моделирование в нефтяной геологии» является получение теоретических и практических знаний об использовании современных компьютерных технологий нефтегазовой промышленности и необходимых компонентах: материально-техническая база, программное обеспечение, квалифицированные кадры, методические разработки и нормативная база, которые позволят обеспечить конкурентную способность на рынке труда. А также познакомить студентов с современными компьютерными методами и методиками обработки данных нефтегазовой геологии, а также с технологиями построения различных нефтегеологических моделей с помощью специализированного программного обеспечения (Petrel, Roxar, Petromod, Landmark, Surfer, CoralDraw и др.) ведущих мировых компаний-разработчиков.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Компьютерное моделирование в нефтяной геологии»:

- изучение истории возникновения компьютерных технологий в нефтяной геологии;
- изучение составляющих частей компьютерных технологий, применяемых в нефтяной геологии;
- изучение спектра возможного применения компьютерные технологии в нефтяной геологии;
- получение исходной геологогеофизической и/или геохимической информации, данных поисковых или разведочных скважин;
- анализ и отбраковка исходных данных;
- выбор необходимого программного пакета (Petrel, Roxar, Petromod, Landmark, Surfer и др.) для решения поставленной задачи;
- математическое моделирование нефтегеологических процессов и их компьютерная обработка;
- визуализация полученных результатов и их анализ.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование в нефтяной геологии» относится к вариативной части Блока 1 "Части, формируемой участниками образовательных отношений" учебного плана. Предшествующими дисциплинами являются: «Промысловая геология и разработка месторождений нефти и газа», «Рациональный комплекс геологоразведочных работ для поисков месторождений нефти и газа» и др. Последующие дисциплины в соответствии с учебным планом: «Основы геолого-промыслового моделирования», «Дистанционные методы при геологических исследованиях», «Нефтематеринские свиты».

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* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1	Способен собирать, интерпретировать и обобщать геологическую и промысловую информации, строить геологические и геолого-промысловые модели нефтегазовых залежей
	<i>Знать:</i> - нормативные документы, регламентирующие применение компьютерных технологий в нефтяной геологии

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИПК-1.1. Применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической и промысловой информации	- знать технологию применения программных средств для сбора информации и обработки графической и атрибутивной БД геологических данных
	Уметь: - определять набор программных средств для решения геологических задач - моделировать геологические процессы с использованием компьютерных систем
	Владеть: - навыками работы в программных продуктах для построения геологических моделей - навыками работы в программных продуктах для моделирования геологических процессов
ИПК-1.2. Использовать современные информационные технологии при построении моделей объектов нефтегазовой геологии различных рангов для решения научных и практических задач	Знать: - основные цели компьютерной обработки данных нефтегазовой геологии, основные современные специализированные программные комплексы (компания-разработчик, область применения, ограничения), способы математической (статистической) обработки больших массивов данных, алгоритмы обработки нефтегеологической информации, геофизических каротажных диаграмм, геохимических параметров.
	Уметь: - оценивать применимость того или иного программного обеспечения к решению поставленной задачи, оценивать возможность использования, предоставленные исходных геолого-геофизические и геохимические данных.
	навыками работы в специализированном программном комплексе, методами ввода исходных данных (цифровой ввод, сканирование и ввод растровых данных, использование форматов .las и .sgy - файлов), визуализации результатов обработки (в форматах .cdr, .jpg, .ppt), методиками компьютерного подсчета запасов углеводородов в залежи.

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 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		7 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	36,2	36,2
Аудиторные занятия (всего):		
занятия лекционного типа	16	16
лабораторные занятия	18	18
практические занятия		
семинарские занятия		
Иная контактная работа:	2,2	2,2

Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		71,8	71,8
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (подготовка к лабораторным занятиям, проработка научных статей и т.д.)			
Подготовка к текущему контролю			
Контроль:			
Подготовка к зачету			
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 7 семестре 4 курса (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Раздел 1. Вводная часть. Принципы геологического компьютерного моделирования		2		2	
2.	Раздел 2. Работа с данными: интерфейс, визуализация, редактирование данных. Загрузка данных		2		4	
3.	Раздел 3. Анализ параметров месторождения, построение карт. Построение карт параметров		4		4	
4.	Раздел 4. Двухмерное структурное моделирование. Построение структурных карт. Модель разломов		4		4	
5.	Раздел 5. Трехмерное структурное моделирование. Построение структурных карт. Модель разломов		4		4	
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	105,8	16		18	71,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, 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	Раздел 1. Вводная часть. Принципы геологического компьютерного моделирования	Рассмотрены цели и задачи дисциплины, ее связь с другими науками. Рассмотрены принципы геологического моделирования, его роль в решении задач нефтегазопромысловой геологии. Геологическая модель, понятия и виды. Последовательность создания геологической модели.	УО

2	Раздел 2. Работа с данными: интерфейс, визуализация, редактирование данных. Загрузка данных	Рассмотрен принцип сбора, анализа и подготовки исходных данных для создания геологической модели. Виды исходных данных, источники их получения, оценка качества исходных данных	УО
3	Раздел 3. Анализ параметров месторождения, построение карт. Построение карт параметров	Рассмотрен принцип литолого-фациального моделирования, задачи и методы. Построение литолого-стратиграфической колонки	УО
4	Раздел 4. Двухмерное структурное моделирование. Построение структурных карт. Модель разломов	Рассмотрено построение двухмерных геологических моделей. Изучение геометрии залежи. Методика моделирования структурных поверхностей методом схождения, с использованием базовой поверхности как тренда. Методика моделирования поверхности контакте. Моделирование внутреннего строения пласт (карты эффективных толщин, песчанности, нефтенасыщенных толщин). Моделирование ФЕС	УО
5	Раздел 5. Трехмерное структурное моделирование. Построение структурных карт. Модель разломов	Создание трехмерной сетки. Понятие области моделирования. Определение горизонтального строения трехмерной сетки. Определение вертикального строения трехмерной сетки. Поворот сетки, встраивание разломов в трехмерную сетку. Интерполяция скважинных данных на трехмерную сетку. Оценка качества пересчета скважинных данных на трехмерную сетку	УО

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

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Раздел 1. Вводная часть. Принципы геологического компьютерного моделирования	История создания методик качественного и полуколичественного анализа перспектив нефтегазоносности различных нефтегазоносных бассейнов. Принципы графических построений моделей прогресса осадочного бассейна, времени реализации нефтегенационного потенциала (очаг нефтеобразования), этапы основных структурных перестроек, консервация залежей. Обзор современного программного обеспечения (Petrel, Roxar, Petromod, Landmark, Surfer, CoralDraw и другие) используемого в различных нефтяных и газовых компаниях России и мира.	<i>Устный опрос</i>
2.	Раздел 2. Работа с данными: интерфейс, визуализация, редактирование данных. Загрузка данных	Принципы геологического компьютерного моделирования. Работа с данными: интерфейс, визуализация, редактирование данных. Загрузка данных.	<i>Защита ЛР</i>
3.	Раздел 3. Анализ параметров	Анализ параметров месторождения. Построение цифровых литолого-стратиграфических	<i>Защита ЛР</i>

	месторождения, построение карт. Построение карт параметров	колонок. Построение цифровых геологических разрезов.	
4.	Раздел 4. Двухмерное структурное моделирование. Построение структурных карт. Модель разломов	Двухмерное структурное моделирование. Построение двумерной модели распределения нефтегеологических параметров. Построение структурных карт. Модель разломов. Трехмерное моделирование. Интерполяция параметров. Программа "Surfer" разработана для анализа и моделирования различных поверхностей, 3-х мерной визуализации рельефа.	<i>Защита ЛР</i>
5.	Раздел 5. Трехмерное структурное моделирование. Построение структурных карт. Модель разломов	Анализ данных и моделирование нефтенасыщенности. Получение трехмерных блок-диаграмм. Построение внешнего и внутреннего контуров ВНК. Анализ гидродинамической сетки. Оценка возможных запасов залежей и месторождений в целом. Методы математических осреднений данных при построении карт распределения (структурные карты, карты распределения нефтегеологических данных: пористости, проницаемости, эффективных толщин продуктивных горизонтов, нефтенасыщенности пород-коллекторов, пластового давления и температур, плотности нефти, дебитов скважин и др.). Графический редактор «CoreDRAW» направлен на редактирование и преобразование первичных изображений растрового формата, фотоснимков, создание новых объектов в векторном формате, позволяет создавать многослойные и многостраничные базы данных и иллюстраций.	<i>Защита ЛР</i>

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.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Компьютерное моделирование в нефтяной геологии» 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	Устный опрос	Положение о самостоятельной работе ФГБОУ ВО «КубГУ», утвержденное приказом ректора № 272 от 03.03.2016
2	Проработка учебного (теоретического) материала	Положение о самостоятельной работе ФГБОУ ВО «КубГУ», утвержденное приказом ректора № 272 от 03.03.2016
3	Защита лабораторных работ	Положение о самостоятельной работе ФГБОУ ВО «КубГУ», утвержденное приказом ректора № 272 от 03.03.2016
4	Написание и защита реферата	Положение о самостоятельной работе ФГБОУ ВО «КубГУ», утвержденное приказом ректора № 272 от 03.03.2016 Учебно-методические указания «Структура и оформление магистерской диссертации, бакалаврской, дипломной и курсовой работ» (с изменениями от 2021 г.) https://www.kubsu.ru/ru/node/259

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)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лабораторные и семинарские занятия, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Компьютерное моделирование в нефтяной геологии».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

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	Знать: - нормативные документы, регламентирующие применение	УО, ЛР	Вопрос на зачете

	сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической и промысловой информации	<p>компьютерных технологий в нефтяной геологии</p> <p>- знать технологию применения программных средств для сбора информации и обработки графической и атрибутивной БД геологических данных</p> <p>Уметь: - определять набор программных средств для решения геологических задач</p> <p>- моделировать геологические процессы с использованием компьютерных систем</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы в программных продуктах для построения геологических моделей</p> <p>- навыками работы в программных продуктах для моделирования геологических процессов</p>		
2	ИПК-1.2. Использовать современные информационные технологии при построении моделей объектов нефтегазовой геологии различных рангов для решения научных и практических задач	<p>Знать: - основные цели компьютерной обработки данных нефтегазовой геологии, основные современные специализированные программные комплексы (компания-разработчик, область применения, ограничения), способы математической (статистической) обработки больших массивов данных, алгоритмы обработки нефтегеологической информации, геофизических каротажных диаграмм, геохимических параметров.</p> <p>Уметь: - оценивать применимость того или иного программного обеспечения к решению поставленной задачи, оценивать возможность использования, предоставленные исходных геолого-геофизические и геохимические данных.</p> <p>навыками работы в специализированном программном комплексе, методами ввода исходных данных (цифровой ввод, сканирование и ввод растровых данных, использование форматов .las и .sgu - файлов), визуализации результатов обработки (в форматах .cdr, .jpg, .ppt), методиками компьютерного подсчета запасов углеводородов в залежи.</p>	УО, ЛР	Вопрос на зачете

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

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа

относится его систематичность, непосредственно коррелирующая с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

Текущая аттестация проводится главным образом в процессе защиты рефератов, лабораторных работ, проведения устных опросов, проверки самостоятельных работ. Каждую лабораторную работу или реферат студенту необходимо защищать.

Критерии оценки самостоятельных работ:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов, написании самостоятельной работы по разделу, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, при выполнении самостоятельной работы допускает существенные ошибки, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

Для максимального усвоения дисциплины проводятся письменные опросы по материалам лекций. Подборка вопросов осуществляется на основе изученного теоретического материала.

Во время проверки и оценки письменных опросов проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Устный опрос - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала.

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

Примерный перечень вопросов для устного опроса:

1. Построение цифровых геологических разрезов.
2. Построение цифровых литолого-стратиграфических колонок
3. Построение цифровой модели нефтяной залежи.
4. Интерфейс, визуализация, редактирование данных
5. Построение двумерной модели распределения нефтегеологических параметров.
6. Построение трехмерной блок-диаграммы распределения нефтегеологических параметров.
7. Построение внешнего и внутреннего контуров ВНК.
8. Построение гидродинамической сетки
9. Анализ нефтегеологических параметров в пределах единого планшета.
10. Различные типы исходных данных геологической модели.
 1. Типы параметров (дискретные, непрерывные), примеры.
 11. Типы файлов, используемые для построения трехмерных моделей
 12. Способы построения поверхности подошвы пласта, имея кровлю и точки пластопересечений скважинами.

Критерии оценки 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.

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

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

1. Предмет дисциплины «Компьютерное моделирование в нефтяной геологии» и связь ее с другими науками. Особенности использования математических методов в геологии.
2. История возникновения геологического моделирования в России
3. Зарубежные и отечественные программные пакеты для построения двухмерных и трехмерных геологических моделей.
4. Информационные технологии в науках о Земле.
5. Понятие и классификация современных средств информационных технологий.
6. Виды карт, используемых в нефтяной геологии.
7. Виды трехмерных поверхностей в зависимости от выбора условий сочетания цветов разных поверхностей.
8. Внутренний и внешний контур ВНК.
9. Вращение, изменение угла зрения и сечения трехмерных моделей.
10. Выбор оптимального вертикального разрешения 3D-сетки.
11. Выделение зон на карте с положением линии ВНК.
12. Выносные линии местоположения скважин для трехмерных моделей
13. Географические и относительные координаты скважин.
14. Добавление вспомогательных изолиний: форма, толщина, цвет.
15. Зависимость между нефтенасыщенностью и высотой над ВНК.
16. Загрузка данных по литологии, стратиграфии, опорных горизонтов.
17. Изменение шага сечения карты, масштаб карты, подписи изолиний и легенда
18. Инклинометрия, форматы загрузки.
19. Интерполяция параметров.
20. Использование емкостных и фильтрационных параметров.
21. Использование раздела выбора условных обозначений для местоположения скважин.
22. Как создаются новые условные обозначения в программе «CoreIDRAW»: размер, линия, стиль, двухцветная геологическая заливка.
23. Какие базовые элементы используются при создании векторных геологических объектов.
24. Какие методы интерполяции используются при построении карт.
25. Какие типы файлов используются для построения карт.
26. Какой раздел ответственен за нанесение на карту местоположения скважин
27. Картосоставительская программа «SURFER», назначение программы.
28. Кривая Безье, основные функции
29. Методика создания параметра нефтенасыщенности.
30. Набор данных, необходимый для загрузки скважины.
31. Обоснование тепловой модели.
32. Объемный метод подсчета запасов.
33. Основное меню, порядок создания электронной таблицы нефтегеологических данных, расширение файла.
34. Основные элементы модели разломов.
35. Основные этапы построения геологической модели.
36. Отличие каркасных трехмерных моделей (Wireframe) от трехмерных гладких моделей (Surface).
37. Пиксельные и объектные методы литологического моделирования.

38. Поверхность как двумерный массив.
39. Порядок слоев и двухцветная заливка геологического разреза.
40. Построение изображений в разделе Image map.
41. Построение изображений в разделе Shaded relief map.
42. Построение изображений в разделе Vector map.
43. Построение литолого-стратиграфической колонки.
44. При помощи, каких инструментов создают каркас геологического разреза?
45. Принципы одномерного и двухмерного моделирования, необходимый набор данных.
46. Программа обработки исходных данных и создание векторных геологических моделей «CoreIDRAW».
47. Раздел «GRID»: тип выходного файла, основные подразделы, выбор параметров, границ карты, соотношение масштабов.
48. Создание блок-диаграммы с участием нескольких поверхностей.
49. Создание регулярной сети, количество используемых линий «грида» для привязки данных.
50. Типы 3D-сеток по вертикальному строению (пропорциональная, параллельная кровле, параллельная подошве, параллельная стратиграфии).
51. Формат загрузки скважин LAS.
52. Формат загрузки скважин SGY.
53. Характеристика методов литологического моделирования.
54. Элементы, входящие в структурную модель.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

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

1. Геоинформатика [Текст] : учебник для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 1 / [Е. Г. Капралов и др.] ; под ред. В. С. Тикунова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 393 с., [8] л. цв. ил. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авторы указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 368-389. - ISBN 9785769564680. - ISBN 9785769568213 (20)
2. Геоинформатика [Текст] : учебник для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 2/ [Е. Г. Капралов и др.] ; под ред. В. С. Тикунова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 428 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). Авторы указаны на обороте тит. л. - Библиогр. : с. 403-424. - ISBN 9785769568206. - ISBN 9785769568213 (20)
3. Щеглова Е.Г., Применение ЭВМ в геологии., ОГУ, Оренбург, 2015 г., 110 стр
4. Струкова О.В., Закревский К.Е. Геологическое моделирование в RMS (ROXAR). Практические упражнения. Том.2, 3-Д моделирование, Москва, 2012, 307 с
5. Информационные технологии в геологии: учебное пособие / М. В. Коротаев, Н. В. Правикова, А. В. Аплеталин; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ), Геологический факультет -М. : КДУ, 2012 -298 с. : ил.Библиогр.: с. 295
6. Руководство по интерпретации сейсмических атрибутов в программе Petrel, 2007, Шлюмберже
7. Руководство по созданию цифровых карт в программе “Surfer”, 2014, Golden Software.
8. Струкова О.В., Закревский К.Е. Геологическое моделирование в RMS (ROXAR). Практические упражнения. Том.1 2-Д моделирование, Москва, 2012, 391 с
9. Хромова И.Ю. Технология построения цифровой сейсмогеологической модели. Часть 1. Издательство «АМА-ПРЕСС», Москва, 2007, 313 с.

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

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>, и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геоинформатика). ISSN 0869-5652.
2. Вестник МГУ. Серия 4: Геоинформатика. ISSN 0201-7385.

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 «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
6. ДАТА + <http://www.dataplus.ru/> <http://esri-cis.ru/news/arcreview/>
7. Кредо Диалог . <http://www.credo-dialogue.ru/>

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. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheба.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы 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 лабораторных 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 лабораторных 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 зачету.

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 кафедры и университета.

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

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.

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.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

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	Power Point
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Димитрова 200, ауд.302, Учебная лаборатория геологического моделирования	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные компьютерные программы (Surfer, Corel Draw), сопровождаемые учебными текстовыми и видеоматериалами, компьютерными презентациями, учебными базами данных