

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 14.05.2024 15:38:08
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d740081

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ
КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

С.К. Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Модуль. Математические методы решения геологических задач**

специальность 21.05.02 Прикладная геология

специализация Геология месторождений нефти и газа

форма обучения очная / заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 21.05.02 Прикладная геология к результатам освоения дисциплины «Модуль. Математические методы решения геологических задач».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ГНГ
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

И. о. заведующего кафедрой  Т.В.Семенова

Рабочую программу разработал:

В.Г. Щергин, к.г.-м.н., доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины: Курс «Модуль. Математические методы решения геологических задач» предназначен для формирования комплексной системы знаний о методах и методиках решения геологических задач с использованием современных компьютерных технологий.

Задачи изучения дисциплины:

На основе, как малого, так и обширного объема разнородной информации уметь сформировать представление об объекте изучения.

Уметь подобрать методы и методики математического решения геологической задачи для изучаемого объекта.

На основе решения геологической задачи сформировать комплексное представление о дальнейшем пути развития объекта изучения.

Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Модуль. Математические методы решения геологических задач» относится к элективным дисциплинам (модулям) 5 (ДВ.5) специализации «Геология месторождений нефти и газа» учебного плана специальности 21.05.02 «Прикладная геология». Читается в течение одного семестра.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Основы компьютерных технологий решения геологических задач», «Обработка и визуализация моделей в геологии» и служит основой для освоения дисциплины «Геологическое 3D-моделирование», «Преддипломная практика», а также поможет при выполнении и подготовке выпускной квалифицированной работы.

2. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2. Способен использовать современные методы обработки, анализа и интерпретации комплексной геологической, геофизической, промышленной, геохимической информации для решения производствен-	ПКС-2.1 Изучает, обрабатывает, интерпретирует и анализирует данные бурения и результаты геолого-геофизических исследований	1.1 На основе решения геологической задачи формирует комплексное представление о дальнейшем пути развития объекта изучения
	ПКС-2.2 Обосновывает перспективы нефтегазоносности изучаемых территорий	2.1 Применяет математические методы для целей планирования геологоразведочных работ и обоснования нефтегазоносности сложных гео-

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

ных задач		логических объектов
	ПКС-2.3 Владеет методикой построения геологических разрезов, схем корреляции разрезов скважин, карт и других геологических чертежей, характеризующих строение недр	3.1 На основе, как малого, так и обширного объема разнородной информации формирует представление об объекте изучения
	ПКС-2.4 Владеет методиками структурно-формационного, бассейнового анализа нефтяных систем, анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон	4.1 Подбирает методы и методики математического решения геологической задачи для изучаемого объекта
	ПКС-2.5 Владеет навыками работы с программными комплексами, использующимися для интерпретации геологической информации	5.1 Владеет современным программным обеспечением для решения геологических задач
ПКС-4 Способность производить оценку ресурсов и подсчет запасов нефти, горючих газов и газового конденсата	ПКС-4.2 Оценивает ресурсы, ведёт подсчет и пересчет запасов углеводородов	2.1 Применяет детерминированный и вероятностный методы для подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов
	ПКС-4.3 Выполняет построение и использует геолого-промысловые модели для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	3.1 Применяет различные способы моделирования для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов
	ПКС-4.4 Рассчитывает в результате геологического трехмерного моделирования коэффициенты пористости, газонасыщенности, оценивает запасы нефти, газа, конденсата	4.1 Применять математические методы для решения типовых задач
	ПКС-4.5 Подготавливает и представляет отчеты по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды, разрабатывает рекомендации по дальнейшему изучению месторождения для уточнения геологического строения и запасов	5.1 Подготавливает и представляет разделы отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды

3. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	34	-	18	56	-	зачет
заочная	5 курс, зимняя	10	-	8	86	4	зачет

	сессия						
--	--------	--	--	--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ²
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Информация, информация в геологии	2	-	2	5	9	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4	защита лабораторной работы устный опрос
2	2	Базы данных и системы управления базами данных	2	-	2	5	9	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.2 ПКС-4.3	защита лабораторной работы устный опрос
3	3	Информация в нефтяной и газовой отрасли	2	-	2	6	10	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3	защита лабораторной работы доклад - презентация устный опрос
4	4	Особенности использования математических методов в геологии	2	-	2	5	9	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	защита лабораторной работы устный опрос
5	5	Структурное моделирование	4	-	4	5	13	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	защита лабораторной работы устный опрос
6	6	Оценка эффективного объема пласта	4	-	4	6	14	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	защита лабораторной работы устный опрос
7	7	Пространственное распределение пористости и насыщенности	4	-	4	6	14	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	защита лабораторной работы устный опрос

8	8	Принципы, используемые при трехмерном моделировании	4		6	6	16	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	тест, устный опрос, творческая самостоятельная работа
9	9	Вероятностный метод оценки запасов и ресурсов	4		2	6	12	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	защита лабораторной работы устный опрос реферат
10	10	Методы восстановления древнего рельефа (палеотектонический анализ)	4		4	6	14	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	защита лабораторной работы устный опрос
11	11	Методы увеличения нефтеотдачи	2		2		4	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	защита лабораторной работы устный опрос, контрольная работа
12	Курсовая работа/проект (при наличии в УП)		-	-	-	-	-	-	-
13	Зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			34	-	18	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС/контроль, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ³
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Информация, информация в геологии	-	-	-	8	8	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4	устный опрос
2	2	Базы данных и системы управления базами данных	0,5	-	-	8	8,5	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.2 ПКС-4.3	устный опрос, тест
3	3	Информация в нефтяной и газовой отрасли	0,5	-	-	8	8,5	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3	доклад - презентация устный опрос

4	4	Особенности использования математических методов в геологии	-	-	-	8	8	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	устный опрос, тест
5	5	Структурное моделирование	1	-	2	8	11	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	защита лабораторной работы устный опрос
6	6	Оценка эффективного объема пласта	2	-	2	7	11	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	защита лабораторной работы устный опрос
7	7	Пространственное распределение пористости и насыщенности	2	-	2	7	11	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	устный опрос, защита лабораторной работы
8	8	Принципы, используемые при трехмерном моделировании	2		2	8	12	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	тест, устный опрос, защита лабораторной работы
9	9	Вероятностный метод оценки запасов и ресурсов	1		-	8	9	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	тест, устный опрос, реферат
10	10	Методы восстановления древнего рельефа (палеотектонический анализ)	1		-	8	9	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	тест, устный опрос
11	11	Методы увеличения нефтеотдачи	-		-	8	8	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3	устный опрос, контрольная работа

								ПКС-4.4 ПКС-4.5	
12	Курсовая работа/проект	-	-	-	-	-	-	-	-
13	зачет						4		
Итого:		10	-	8	86	108			

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. Информация, информация в геологии: Виды, формы, назначение информации. Значение информации в различных областях знаний. Информация в геологии и ее виды и взаимосвязи.

Раздел 2. Базы данных и системы управления базами данных: Базы данных – накопление и систематизация информации. Проблемы определения баз данных. Структура баз данных. Системы управления базами данных, функции, свойства, виды, языки управления.

Раздел 3. Информация в нефтяной и газовой отрасли: Фактографическая (первичная) информация, ее виды и формы, способы получения. Концептуально-фактографическая информация и способы ее получения, влияние научных школ. Концептуальная информация.

Раздел 4. Особенности использования математических методов в геологии: Понятие модели. Функции, свойства и виды моделей. Принципы и методы математического моделирования в геологии. Виды и циклы моделирования.

Раздел 5. Структурное моделирование: Исходные данные для создания структурных моделей, погрешности, ошибки и их корректировка. Особенности использования априорной информации на этапе создания структурных поверхностей. Методы и способы создания структурных поверхностей, и погрешности возникающие на этапе их создания.

Раздел 6. Оценка эффективного объема пласта: Принципы и способы создания числовых полей эффективных и эффективных нефтенасыщенных толщин. Исходные данные и их погрешности. Погрешности и ошибки, возникающие при моделировании числовых полей. Особенности создания числовых полей эффективного нефтенасыщенного объема, отличия при создании 2D и 3D моделей.

Раздел 7. Пространственное распределение пористости и насыщенности: Способы моделирования коэффициента пористости, возможности использования вспомогательной информации. Способы моделирования нефтегазонасыщенности продуктивных пластов, исходные данные, их качество и достоверность, способы создания вспомогательных параметров для моделирования насыщенности. Использование корреляционных связей для предсказания свойств геологических объектов.

Раздел 8. Принципы, используемые при трехмерном моделировании: Трехмерное геологическое моделирование, назначения, этапы, стадии. Особенности моделирования геологических параметров в объемных числовых сетках. Основные отличия 2D моделирования от 3D и их взаимосвязи.

Раздел 9. Вероятностный метод оценки запасов и ресурсов: Подсчет запасов и оценка ресурсов детерминированным и вероятностным методами, отличия и сходство. Зарубежная и отечественная практика использования вероятностного метода. Варьирование геологическими параметрами при вероятностной оценке запасов. Программные средства и способы для оценки запасов и ресурсов вероятностным методом

Раздел 10. Методы восстановления древнего рельефа (палеотектонический анализ): Палеотектонический анализ, задачи, цели, методы, современные реалии использования для целей планирования геологоразведочных работ и обоснования нефтегазоносности сложных геологических объектов. Математические экспресс-методы восстановления древнего рельефа.

Раздел 11. Методы увеличения нефтеотдачи: Методы увеличения нефтеотдачи, виды, способы применения. Расчет эффективности методов, применение метода наименьших квадратов для расчета эффективности.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	№1	2	-	-	Виды, формы, назначение информации. Значение информации в различных областях знаний. Информация в геологии и ее виды и взаимосвязи.
2.	№2	2	0,5	-	Базы данных – накопление и систематизация информации. Проблемы определения баз данных. Структура баз данных. Системы управления базами данных, функции, свойства, виды, языки управления.
3.	№3	2	0,5	-	Фактографическая (первичная) информация, ее виды и формы, способы получения. Концептуально-фактографическая информация и способы ее получения, влияние научных школ. Концептуальная информация.
4.	№4	2	-	-	Понятие модели. Функции, свойства и виды моделей. Принципы и методы математического моделирования в геологии. Виды и циклы моделирования.
5.	№5	2	0,5	-	Исходные данные для создания структурных моделей, погрешности, ошибки и их корректировка. Особенности использования априорной информации на этапе создания структурных поверхностей.
5.	№6	2	0,5	-	Методы и способы создания структурных поверхностей, и погрешности возникающие на этапе их создания.
6.	№7	2	1	-	Принципы и способы создания числовых полей эффективных и эффективных нефтенасыщенных толщин. Исходные данные и их погрешности. Погрешности и ошибки, возникающие при моделировании числовых полей.
6.	№8	2	1	-	Особенности создания числовых полей эффективного нефтенасыщенного объема, отличия при создании 2D и 3D моделей.
7.	№9	2	1	-	Способы моделирования коэффициента пористости, возможности использования вспомогательной информации.
7.	№10	2	1	-	Способы моделирования нефтегазонасыщенности продуктивных пластов, исходные данные, их качество и достоверность, способы создания вспомогательных параметров для моделирования насыщенности. Использование корреляционных связей для предсказания свойств геологических объектов.
8.	№11	2	1	-	Трехмерное геологическое моделирование, назначения, этапы, стадии. Особенности моделирования геологических параметров в объемных числовых сетках.
8.	№12	2	1	-	Основные отличия 2D моделирования от 3D и их взаимосвязи.
9.	№13	2	0,5	-	Подсчет запасов и оценка ресурсов детерминированным и вероятностным методами, отличия и сходство. Зарубежная и отечественная практика использования вероятностного метода.
9.	№14	2	0,5	-	Варьирование геологическими параметрами при вероятност-

					ной оценке запасов. Программные средства и способы для оценки запасов и ресурсов вероятностным методом
10.	№15	2	0,5		Палеотектонический анализ, задачи, цели, методы, современные реалии использования для целей планирования геолого-разведочных работ и обоснования нефтегазоносности сложных геологических объектов.
10.	№16	2	0,5		Математические экспресс-методы восстановления древнего рельефа.
11.	№17	2	-		Методы увеличения нефтеотдачи, виды, способы применения. Расчет эффективности методов, применение метода наименьших квадратов для расчета эффективности.
Итого:		34	10	-	

Практические занятия -практические занятия учебным планом не предусмотрены

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1					
2					
...					
Итого:					

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	№1,3	1	1	-	Работа с таблицами данных скважинной информации, преобразование, анализ.
2.	№2	1	-	-	Освоение навыков работы с реальными базами данных, создание, заполнение, преобразование, анализ.
3.	№5-7	1	1	-	Анализ данных для геологического картирования числовых полей параметров.
4.	№5-7	1	2	-	Создание структурной основы методом схождения. Использование различных методик.
5.	№5-7	1	2	-	Структурное картирование. Создание структурных карт стратиграфических поверхностей и поверхностей коллекторов, а также поверхности контактов. Получение контуров залежи.
6.	№5-7	1	1	-	Картирование карт эффективной и эффективной нефтенасыщенной песчаности. Получение карт эффективных и эффективных нефтенасыщенных толщин. Использование различных методик.
7.	№5-7	1	0,5	-	Картирование карт параметров (коэффициента пористости и насыщенности). Применение априорной информации. Использование различных методик.
8.	№5-7	1	0,5	-	Подсчет запасов нефти по созданной двухмерной геологической модели их анализ.
9.	№1,3	1	-	-	Самостоятельная работа с таблицами данных скважинной информации, преобразование, анализ.
10.	№5-8	2	-	-	Создание трехмерной геологической модели, на основе созданной двухмерной модели. Загрузка данных, создание структурного каркаса.
11.	№5-8	1	-	-	Создание трехмерной геологической модели, на основе созданной двухмерной модели. Моделирование свойств – литологии, параметров.

12.	№5-8	1	-	-	Создание трехмерной геологической модели, на основе созданной двухмерной модели. Создание 2D карт из трехмерной модели, их сравнение с двумерной моделью, анализ, выводы.
13.	№4-6	1	-	-	Корреляция продуктивных пластов, оттачивание навыков при различных подходах к корреляции.
14.	№9	1	-	-	Оттачивание навыков вероятностной оценки запасов, анализ дифференциации различных подсчетных параметров.
15.	№10	1	-	-	Оттачивание навыков палеотектонического анализа использование различных программных продуктов.
16.	№10	1	-	-	Оттачивание навыков использования экспресс-методик для восстановления древнего рельефа.
17.	№11	1	-	-	Расчёт эффективности от методов увеличения нефтеотдачи
ИТОГО:		18	8	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ЗОФО		
1.	№1	5	8	-	Виды, формы, назначение информации. Значение информации в различных областях знаний. Информация в геологии и ее виды и взаимосвязи.	Устный опрос, реферат
2.	№2	5	8	-	Базы данных – накопление и систематизация информации. Проблемы определения баз данных. Структура баз данных. Системы управления базами данных, функции, свойства, виды, языки управления.	Устный опрос, реферат
3.	№3	6	8	-	Фактографическая (первичная) информация, ее виды и формы, способы получения. Концептуально-фактографическая информация и способы ее получения, влияние научных школ. Концептуальная информация.	Доклад с презентацией, работа с лекционным материалом, поиск дополнительных источников информации
4.	№4	5	8	-	Понятие модели. Функции, свойства и виды моделей. Принципы и методы математического моделирования в геологии. Виды и циклы моделирования.	Устный опрос, реферат
5.	№5	5	8	-	Исходные данные для создания структурных моделей, погрешности, ошибки и их корректировка. Особенности использования априорной информации на этапе	Устный опрос, реферат

					создания структурных поверхностей. Методы и способы создания структурных поверхностей, и погрешности возникающие на этапе их создания.	
6.	№6	6	7	-	Принципы и способы создания числовых полей эффективных и эффективных нефтенасыщенных толщин. Исходные данные и их погрешности. Погрешности и ошибки, возникающие при моделировании числовых полей. Особенности создания числовых полей эффективного нефтенасыщенного объема, отличия при создании 2D и 3D моделей.	подготовка к текущим аттестациям, зачету
7.	№7	6	7	-	Способы моделирования коэффициента пористости, возможности использования вспомогательной информации. Способы моделирования нефтегазонасыщенности продуктивных пластов, исходные данные, их качество и достоверность, способы создания вспомогательных параметров для моделирования насыщенности. Использование корреляционных связей для предсказания свойств геологических объектов.	Вопросы для семестрового контроля. Устный опрос.
8.	№8	6	8	-	Трехмерное геологическое моделирование, назначения, этапы, стадии. Особенности моделирования геологических параметров в объемных числовых сетках. Основные отличия 2D моделирования от 3D и их взаимосвязи.	Вопросы для семестрового контроля. Устный опрос.
9.	№9	6	8	-	Подсчет запасов и оценка ресурсов детерминированным и вероятностным методами, отличия и сходство. Зарубежная и отечественная практика использования вероятностного метода. Варьирование геологическими параметрами при вероятностной оценке запасов. Программные средства и способы для оценки запасов и ресурсов вероятностным методом	Вопросы для семестрового контроля. Устный опрос.
10	№10	6	8	-	Палеотектонический анализ, задачи, цели, методы, современные реалии использования для целей планирования геологоразведочных работ и обоснования нефтегазонасыщенности сложных геологических объектов. Математические экс-	Вопросы для семестрового контроля. Устный опрос.

					пресс-методы восстановления древнего рельефа.	
11.	№11	-	8	-	Методы увеличения нефтеотдачи, виды, способы применения. Расчет эффективности методов, применение метода наименьших квадратов для расчета эффективности.	Вопросы для семейного контроля. Устный опрос.
Итого:		56	86	-		

5.2.5. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

лекция – визуализация, активные технологии обучения (тематические дискуссии), объяснение смысла и способов решения лабораторных работ и её выполнение под контролем и при консультациях преподавателя, для самостоятельной работы и выполнения лабораторных работ используется система поддержки учебного процесса – Eduson, в которой размещены методические указания, учебное пособие по курсу.

5. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

6. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

7. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	0-5
2	Выполнение лабораторных работ и их защита	0-15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		20
2 текущая аттестация		
3	Работа на лекциях	0-5
4	Выполнение лабораторных работ и их защита	0-15
5	Выполнение самостоятельной работы по моделированию геологических процессов	0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		40
3 текущая аттестация		
6	Выполнение лабораторных работ и их защита	0-10
7	Итоговое тестирование или устный зачет	0-30
ИТОГО за третью текущую аттестацию		40
ВСЕГО		100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторной работы № 1,3, 4,5	15

2	Выполнение и защита лабораторных работ № 6-8	15
4	Выступление с докладом	10
	ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ	60
	ВСЕГО	100

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
<https://e.lanbook.com>
2. ЭБСBOOK.RU <https://www.book.ru>
1. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
3. РГУ Нефти и газа им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru>
4. УГТУ (г. Ухта) <http://lib.ugtu.net/books>
5. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет)
http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418
6. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>.
7. <https://neftegaz.ru/tech-library/ngk/147824-metody-poiskov-nefti-i-gaza-geokhimicheskie/>
8. <http://www.vniioeng.ru/inform/geolog/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

Microsoft Windows
Microsoft Office Professional Plus
AcrobatReader DC
ZOOM
Educon

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Лекционные занятия: Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная	Проектор, экран, компьютер в комплекте. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО Microsoft PowerPoint 2010 Электронные ресурсы, размещенные в системе Educon и БИК

2	<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	<p>Персональные компьютеры, пакет «Irap RMS», пакет «Isoline», Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, методические указания, каротажные диаграммы, карты: Субширотный геологический разрез мезозойских отложений Западной Сибири, Обзорная карта месторождений Ханты-Мансийского автономного округа (2003 г.), Тектоническая карта Западно-Сибирской плиты (2009г.).</p>
---	--	--

10. Методические указания по организации СРС

10.1. Методические указания к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач по методам исследований при поисках и разведке месторождений нефти и газа. Цель лабораторных занятий – научиться работать с фактическим материалом. Выполнение лабораторных работ позволяет обучающимся лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы.

Для выполнения лабораторных работ каждому обучающемуся преподаватель выдает индивидуальное задание и исходные данные, разъясняет задачи и содержание, знакомит с требованиями, предъявляемыми к лабораторным работам и их оформлению, устанавливает последовательность выполнения, рекомендует литературу, проводит консультации. Обучающиеся выполняют работы параллельно с изучением теоретической части дисциплины.

Рабочей программой установлено выполнение шести лабораторных работ в течение одного семестра.

Лабораторные работы защищают в период проведения аттестаций в течение семестра. Преподаватель устанавливает сроки выполнения, согласованные с учебным планом и расписанием учебных занятий. В установленные сроки обучающийся предъявляет выполненную работу для проверки и оценки, защищает лабораторную работу. Защита необходима для выяснения уровня знаний методики решения задачи, построения графических чертежей и теории.

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

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Работа с конспектом лекций. Рекомендуется просмотреть конспект сразу после занятий, пометить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу, при необходимости обратиться за консультацией к преподавателю. Выделить все незнакомые понятия и термины и поместить их в словарь.

При самостоятельном изучении основной литературы необходимо обратить главное внимание на ключевые положения, излагаемые в изучаемом тексте. Следует внимательно ознакомиться с содержанием источника информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Без овладения навыками работы над книгой, формирования в себе стремления и привычки получать новые знания из книг невозможна подготовка настоящего профессионала ни в одной области деятельности.

Для того чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые обучающийся должен давать четкие и конкретные ответы.

Также эффективность обучения в вузе определяется способностями обучающихся работать с различными образовательными ресурсами - каталогами и картотеками библиотек, информационными системами, представленными в сети Интернет. В Educon ТИУ размещена основная необходимая литература и ссылки на учебники других вузов.

Учебные пособия и методические указания доступны в Educon, при необходимости в Educon размещаются лекции-презентации, карты, каротажные диаграммы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Модуль. Математические методы решения геологических задач
 Специальность 21.05.02 Прикладная геология
 Специализация Геология месторождений нефти и газа

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2. Способен использовать современные методы обработки, анализа и интерпретации комплексной геологической, геофизической, промысловой, геохимической информации для решения производственных задач	1.1 На основе решения геологической задачи формирует комплексное представление о дальнейшем пути развития объекта изучения	Демонстрирует отсутствие умения формировать комплексное представление о дальнейшем пути развития объекта изучения на основе решения геологической задачи	Демонстрирует удовлетворительное умение формировать комплексное представление о дальнейшем пути развития объекта изучения на основе решения геологической задачи	Демонстрирует умение, но допускает отдельные пробелы, чтобы формировать комплексное представление о дальнейшем пути развития объекта изучения на основе решения геологической задачи	Демонстрирует свободное и уверенное умение формировать комплексное представление о дальнейшем пути развития объекта изучения на основе решения геологической задачи
	2.1 Применяет математические методы для целей планирования геологоразведочных работ и обоснования нефтегазоносности сложных геологических объектов	Демонстрирует очень слабые умения применять математические методы для целей планирования геологоразведочных работ и обоснования нефтегазоносности сложных геологических объектов	Демонстрирует слабые умения применять математические методы для целей планирования геологоразведочных работ и обоснования нефтегазоносности сложных геологических объектов	Демонстрирует достаточно устойчивое умение, но содержащее отдельные пробелы применять математические методы для целей планирования геологоразведочных работ и обоснования нефтегазоносности сложных геологических объектов	Сформировано умение уверенно, без ошибок применять математические методы для целей планирования геологоразведочных работ и обоснования нефтегазоносности сложных геологических объектов
	3.1 На основе, как малого, так и обширного объема разнородной информации формирует представление об объекте изучения	Отсутствие умений и знаний на основе, как малого, так и обширного объема разнородной информации формировать представление об объекте изучения	Не уверенно, с грубыми ошибками на основе, как малого, так и обширного объема разнородной информации формирует представление об объекте изучения	В целом успешно, но с отдельными пробелами на основе, как малого, так и обширного объема разнородной информации формирует представление об объекте изучения	Успешное и систематическое применение знаний и умений на основе, как малого, так и обширного объема разнородной информации формировать представление об объекте изучения
	4.1 Подбирает методы и методики математического решения геологической задачи для изучаемого	Демонстрирует очень слабые умения подбирать методы и методики математического решения	Демонстрирует слабые умения подбирать методы и методики математического решения геологической	Демонстрирует достаточно устойчивое умение подбирать методы и методики математического	Сформировано умение уверенно, без ошибок подбирать методы и методики математического решения

	объекта	геологической задачи для изучаемого объекта	задачи для изучаемого объекта	решения геологической задачи для изучаемого объекта	геологической задачи для изучаемого объекта
ПКС-4 Способность производить оценку ресурсов и подсчет запасов нефти, горючих газов и газового конденсата	2.1 Применяет детерминированный и вероятностный методы для подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов	Отсутствие умений и знаний применять детерминированный и вероятностный методы для подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов	Не уверенно, с грубыми ошибками применяет детерминированный и вероятностный методы для подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов	В целом успешно, но с отдельными пробелами применяет детерминированный и вероятностный методы для подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов	Успешное и систематическое применение детерминированного и вероятностного методов для подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов
	3.1 Применяет различные способы моделирования для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	Отсутствие навыков применять различные способы моделирования для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	Не уверенно, с грубыми ошибками применяет различные способы моделирования для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	В целом успешно, но с отдельными пробелами применяет различные способы моделирования для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	Успешное и систематическое применение различных способов моделирования для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов
	4.1 Применять математические методы для решения типовых задач	Отсутствие навыков применять математические методы для решения типовых задач	Не уверенно, с грубыми ошибками применяет математические методы для решения типовых задач	В целом успешно, но с отдельными пробелами применяет математические методы для решения типовых задач	Уверенно, в полном объеме применяет математические методы для решения типовых задач
	5.1 Подготавливает и представляет разделы отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды	Отсутствие умений и знаний подготавливать и представлять разделы отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды	Демонстрирует слабые умения подготавливать и представлять разделы отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды	Демонстрирует достаточно устойчивое умение подготавливать и представлять разделы отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды	Сформировано умение уверенно, без ошибок подготавливать и представлять разделы отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Модуль. Математические методы решения геологических задач
 Код, направление подготовки/специальность 21.05.02 Прикладная геология
 Специализация Геология месторождений нефти и газа

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Основы трехмерного цифрового геологического моделирования [Текст]: учебное пособие / К. В. Абабков [и др.] ; ТюмГНГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2010. - 199 с	47	50	100	
2	Основы геологического моделирования [Текст] : учебное пособие для студентов и магистров вузов, обучающихся по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело", и аспирантов направлений 21.06.01 "Геология, разведка и разработка полезных ископаемых" и 25.00.2 "Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений". Ч. 1 / В. А. Белкина [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 167 с. : ил., карты. - Библиогр.: с. 158.	Неограниченный доступ	50	100	+
3	Методика построения трехмерной геологической модели Методические указания для лабораторных работ по дисциплинами "Геологическое 3D моделирование" для студентов специальности 130101.65 "Прикладная геология", "Моделирование разработки эксплуатации нефтяных и газовых месторождений" для студентов направления 130503.65 "Нефтегазовое дело", "Технология построения геологических моделей нефтегазовых объектов" для студентов направления 230400.62 "Информационные системы и технологии" всех форм обучения / ТюмГНГУ ; сост.: А. А. Забоева, В. А. Белкина. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 41 с	Неограниченный доступ	50	100	+
4	В.М. Александров, В.А. Белкина, А.А. Забоева, Н.В. Санькова Основы моделирования геологических параметров: учебное пособие. – БИК ФГБОУ ВО “Тюменский индустриальный университет” - Тюмень, 2020. – 115 с.	Неограниченный доступ	50	100	+

И.о заведующего кафедрой ГНГ  Т.В.Семенова
 «31» августа 2021 г.

«___» _____ 2021 г.

М.П.

 



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20_ - 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)
Фамилия)

(подпись)

(И.О.

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____.

(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия.

« ____ » _____ 20__ г.