

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 11.04.2024 12:09:19
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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

И. о. заведующего
кафедрой ГНГ

_____ М.Д. Заватский
«_____» _____ 20__ 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 рассмотрена
на заседании кафедры ГНГ

Протокол № от «__» _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Результаты обучения по дисциплине

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
ПКС-2. Способен использовать современные методы обработки, анализа и интерпретации комплексной геологической, геофизической, промысловой, геохимической информации для решения производственных задач	ПКС-2.1 Изучает, обрабатывает, интерпретирует и анализирует данные бурения и результаты геолого-геофизических исследований	Уметь: (У1) на основе решения геологической задачи формировать комплексное представление о дальнейшем пути развития объекта изучения
	ПКС-2.2 Обосновывает перспективы нефтегазоносности изучаемых территорий	Знать: (З2) математические методы для целей планирования геологоразведочных работ и обоснования нефтегазоносности сложных геологических объектов
	ПКС-2.3 Владеет методикой построения геологических разрезов, схем корреляции разрезов скважин, карт и других геологических чертежей, характеризующих строение недр	Уметь: (У3) на основе, как малого, так и обширного объема разнородной информации формировать представление об объекте изучения
	ПКС-2.4 Владеет методиками структурно-формационного, бассейнового анализа нефтяных систем, анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон	Владеть: (В4) методами и методиками математического решения геологической задачи для изучаемого объекта
	ПКС-2.5 Владеет навыками	Владеть: (В5) современным программным обеспечением

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

	работы с программными комплексами, использующимися для интерпретации геологической информации	печением 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	Уметь: (У2) применять 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	Уметь: (У3) применять 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	Знать: (З4) 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	Уметь: (У5) подготавливать и представлять разделы отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды

4. 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 сессия	10	-	8	86	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины. 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 геоло-	2	-	2	5	9	ПКС-2.1 ПКС-2.2	тест

		гии						ПКС-2.3 ПКС-2.4	
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	тест
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	тест
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	тест
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	тест
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	тест
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	тест
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
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	тест
10	10	Методы восстановления	4		4	6	14	ПКС-2.1	тест

		ления древнего рельефа (палеотектонический анализ)						ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	
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	тест
12	Зачет		-	-	-	-	-		вопросы для зачета
Итого:			34	-	18	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		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	тест
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	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	тест
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	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	тест
6	6	Оценка эффективного объема пласта	2	-	2	7	11	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4	тест

								ПКС-2.5 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	
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	тест
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
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
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
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 ПКС-4.4 ПКС-4.5	тест
12	зачет					4	4		вопросы для зачета
Итого:			10	-	8	90	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (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 нефтегазонасыщенности 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 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 фор-

					мы, 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 вероятностной 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

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	

	дисциплины				
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 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ЗОФО		
1.	№1	5	8	-	Виды, формы, назначение инфор-	Устный опрос, рефе-

					мации. Значение информации в различных областях знаний. Информация в геологии и ее виды и взаимосвязи.	рат
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 создания структурных поверхностей. Методы и способы создания структурных поверхностей, и погрешности возникающие на этапе их создания.	Устный опрос, реферат
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 моде-	Вопросы для семейного контроля. Устный опрос.

					лирования насыщенности. Использование корреляционных связей для предсказания свойств геологических объектов.	
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 нефтегазонасности сложных геологических объектов. Математические экспресс-методы восстановления древнего рельефа.	Вопросы для семестрового контроля. Устный опрос.
11.	№11	-	8	-	Методы увеличения нефтеотдачи, виды, способы применения. Расчет эффективности методов, применение метода наименьших квадратов для расчета эффективности.	Вопросы для семестрового контроля. Устный опрос.
Итого:		56	86	-		

5.2.5. Преподавание дисциплины 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.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. 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	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
	Итоговое тестирование	60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbooksc ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- Электронно-библиотечная система elibrary с ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

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

Microsoft Windows
 Microsoft Office Professional Plus
 AcrobatReader DC
 ZOOM
 Educon

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Модуль. Математические методы решения геологических задач	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска магнитная. Компьютер в комплекте-1 шт., проектор - 1 шт., микрофон -1</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, кресла, доска маркерная магнитная, компьютер в комплекте – 15 шт.</p>	<p>625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, ауд. 515</p> <p>625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, ауд. 338</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. 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.

11.2. 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, краткие диаграммы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

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

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2. Способен использовать современные методы обработки, анализа и интерпретации комплексной геологической, геофизической, промышленной, геохимической информации для решения производственных задач	ПКС-2.1 Изучает, обрабатывает, интерпретирует и анализирует данные бурения и результаты геолого-геофизических исследований	Уметь: (У1) на основе решенной задачи формировать 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
	ПКС-2.2 Обосновывает перспективность нефтегазоносности изучаемых территорий	Знать: (З2) 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
	ПКС-2.3 Владеет методикой построения геологических разрезов, схем корреляции разрезов скважин, карт и других геологических чертежей, характеризующих строение недр	Уметь: (У3) на основе, как малого, так и обширного объема разнородной информации формировать 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
	ПКС-2.4 Владеет методиками структурно-формационного, бассейново-	Владеть: (В4) методами и методиками математического решения геологической	Демонстрирует очень слабые умения подбирать методы и методики математического	Демонстрирует слабые умения подбирать методы и методики математического	Демонстрирует достаточно устойчивое умение подбирать методы и методики математического	Сформировано умение уверенно, без ошибок подбирать методы и

	го анализа нефтяных систем, анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон	задачи для изучаемого объекта	решения геологической задачи для изучаемого объекта	решения геологической задачи для изучаемого объекта	решения геологической задачи для изучаемого объекта	методики математического решения геологической задачи для изучаемого объекта
ПКС-4 Способность производить оценку ресурсов и подсчет запасов нефти, горючих газов и газового конденсата	ПКС-2.5 Владеет навыками работы с программными комплексами, использующимися для интерпретации геологической информации	Владеть: (B5) современным программным обеспечением для решения геологических задач	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
	ПКС-4.2 Оценивает ресурсы, ведёт подсчет и пересчет запасов углеводородов	Уметь: (У2) применять детерминированный и вероятностный методы для подсчета запасов и оценки ресурсов углеводородов	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
	ПКС-4.3 Выполняет построение и использует геолого-промысловые модели для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	Уметь: (У3) применять различные способы моделирования для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	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
	ПКС-4.4 Рассчитывает в результате геологического трехмерного моделирования коэффициенты пористости, газонасыщенности, оценивает запасы нефти, газа, конденсата	Знать: (З4) математические методы для решения типовых задач	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 учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Модуль. Математические методы решения геологических задач

Код, специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация Геология месторождений нефти и газа

	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	25	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	25	100	+ http://webirbis.tsogu.ru/
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	25	100	+ http://webirbis.tsogu.ru/
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	25	100	+ http://webirbis.tsogu.ru/