

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 14.05.2024 15:50:17
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

Заместитель директора по
УМР ИГиН

_____ Н.В. Зонова
«_____» _____ 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 разработана для обучающихся по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация Геология месторождений нефти и газа

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ГНГ

И. о. заведующего кафедрой _____ М.Д. Заватский

Рабочую программу разработал:

В.Г. Щергин, доцент, к.г.-м.н., _____

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	лабораторная работа,

		гии						ПКС-2.3 ПКС-2.4	тест
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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, тест, реферат
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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, тест 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	лабораторная работа, тест, реферат
10	10	Методы восстановления	4		4	6	14	ПКС-2.1	лабораторная

		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	работа, тест
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	лабораторная работа, тест
12	Зачет		-	-	-	-	-		вопросы для зачета
Итого:			34	-	18	56			

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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, тест
6	6	Оценка эффективного объема пласта	2	-	2	7	11	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4	лабораторная работа, тест, реферат

								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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, тест творческая самостоятельная работа
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	лабораторная работа, тест, 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	лабораторная работа, 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	лабораторная работа, тест
12	зачет								вопросы для зачета
Итого:			10	-	8	86			

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 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 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/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.

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 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

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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

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	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	625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, ауд. 515
		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.	625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, ауд. 338

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 Eduson размещаются лекции-презентации, карты, каротажные 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 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, промысловой, геохимической информации для решения производственных задач	Уметь: (У1) на основе решения геологической 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
	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
	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
	Владеть: (В4) методами и методиками математического решения геологической задачи для изучаемого объекта	Демонстрирует очень слабые умения подбирать методы и методики математического решения геологической задачи	Демонстрирует слабые умения подбирать методы и методики математического решения геологической задачи для	Демонстрирует достаточно устойчивое умение подбирать методы и методики математического решения	Сформировано умение уверенно, без ошибок подбирать методы и методики математического решения геологической

		задачи для изучаемого объекта	изучаемого объекта	геологической задачи для изучаемого объекта	задачи для изучаемого объекта
ПКС-4 Способность производить оценку ресурсов и подсчет запасов нефти, горючих газов и газового конденсата	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
	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
	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
	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/