

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный сертификат  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.04.2024 10:20:03  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Прикладной геофизики

\_\_\_\_\_ С.К. Туренко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Трехмерное геологическое моделирование нефтегазовых объектов**

направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

направленность (профиль): **Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры прикладной геофизики  
протокол №10 от 26.04.2023г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование системного представления о трехмерном геологическом моделировании, освоение методики и информационных технологий трехмерного геологического моделирования.

Задачи дисциплины:

- усвоение студентами понятия и методики трехмерного геологического моделирования – последовательности и содержания этапов, состава данных, необходимых на каждом этапе;
- освоение программных продуктов для построения трехмерных геологических моделей;
- приобретение навыков и опыта решения геологической задачи подсчёта запасов на основе построенной геологической модели.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к блоку Элективные дисциплины (модули) части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания: основ геологических и геофизических методов исследований нефтегазовых объектов; базовых информационных технологий;

умения: выполнять построение карт;

владения: базовыми информационными технологиями.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Основы геоинформатики», «Компьютерные технологии решения геологических задач», «Технологии обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин» и служит основой для выполнения и защита выпускной квалификационной работы.

## 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)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-9 Способность к разработке требований, проектированию и разработке прикладного программного обеспечения для задач получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных	ПКС-9.1 Знает основные виды данных в геолого-геофизических исследованиях и разработке нефтегазовых месторождений	З1. Знает: основные виды данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
		У1. Умеет: Выполнять сбор, оценку качества, загрузку данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
		В1. Владеет: программными средствами для проверки, оценки качества, загрузки данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
	ПКС-9.2 Умеет выполнять анализ существующих процессов получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных и определять требования для их автоматизации	З2 Знает методики для проведения анализа существующих процессов использования геолого-геофизических данных для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
	У2 Уметь: дифференцировать существующие способы получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических	

		данных при построении трехмерных геологических моделей
ПКС-13 Способность к разработке (модификации) информационных систем и технологий, автоматизирующих бизнес-процессы в геологии и нефтегазовой отрасли	ПКС-13.1 Знает основные специализированные информационных систем и технологий в геологии и нефтегазовой отрасли и методы их разработки (модификации)	З3. Знает: функциональность и архитектуру программного обеспечения для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
		У3. Умеет: Выполнять построение трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
		В2. Владеет: программными средствами построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	12	24	-	72	-	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия и задачи геологического 3Д моделирования. Создание проекта, Исходные данные для моделирования.	2	4	-	12	18	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-13.1	Защита практических работ, тест
2	2	Структурное моделирование.	2	4	-	12	18	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-13.1	Защита практических работ, тест
3	3	Создание трёхмерной сетки. Перенос скважинных данных на сетку.	2	4	-	12	18	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-13.1	Защита практических работ, тест
4	4	Создание литофациальной модели.	2	4	-	12	18	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-13.1	Защита практических работ, тест
5	5	Построение модели фильтрационно-емкостных свойств пласта.	2	4	-	12	18	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-13.1	Защита практических работ, тест
6	6	Анализ качества полученной модели. Подсчет запасов.	2	4	-	12	18	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-13.1	Защита практических работ, тест

7	зачет	-	-	-	-	-	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-13.1	Вопросы к зачёту
Итого:		12	24	-	72	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия и задачи геологического 3D моделирования. Создание проекта, Исходные данные для моделирования.	Понятие о геологическом 3D моделировании. Решаемые задачи. Этапы трёхмерного геологического моделирования. Обзор пакетов отечественного и импортного производства. Типы моделей. Концептуальная модель. Обязательный набор данных, используемый при геологическом 3D моделировании. Методы их получения. Порядок загрузки и проверка качества исходных данных.
2	Структурное моделирование	Алгоритмы картопостроения. Методики построения структурных карт поверхностей пластов. Контроль качества построения структурных поверхностей. Геометризация залежи пласта. Построение карты эффективных нефтенасыщенных толщин.
3	Создание трёхмерной сетки. Перенос скважинных данных на сетку	Понятие трёхмерной сетки. Типы трёхмерных сеток. Обоснование параметров, горизонтальное и вертикальное разрешение сетки. Перенос скважинных данных на трёхмерную сетку.
4	Создание литофациальной модели	Понятие литофациальной модели. Исходные данные для построения. Этапы построения. Выбор и подготовка трендов. Детерминистские и стохастические методы построения.
5	Построение модели фильтрационно-емкостных свойств пласта.	Свойства флюидов. Распределение флюидов в залежи. Этапы и методы моделирования куба пористости. Методы построения куба проницаемости. Методы построения параметра нефтенасыщенности.
6	Анализ качества полученной модели. Подсчет запасов.	Основные источники неопределенности построения трехмерных геологических моделей. Основные этапы оценки качества моделей. Характерные ошибки построения. Контроль адаптации к материалам подсчета запасов. Оценка качества построения модели по результатам последующего бурения.

### 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	-	-	Понятие о геологическом 3D моделировании. Данные, используемые при геологическом 3D моделировании
2	2	2	-	-	Методики построения структурных карт поверхностей пластов
3	3	2	-	-	Создание трёхмерной сетки. Перенос скважинных данных на сетку
4	4	2	-	-	Создание литофациальной модели
5	5	2	-	-	Построение модели фильтрационно-емкостных свойств пласта.
6	6	2	-	-	Анализ качества полученной модели. Подсчет запасов.
Итого:		12	-	-	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№	Номер раздела	Объем, час.	Наименование практического занятия
---	---------------	-------------	------------------------------------

п/п	дисциплины	ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Знакомство с интерфейсом интегрированной модульной системы построения 3D моделей Дизайнер Геологии tNavigator. Создание проекта. Подготовка и загрузка исходных данных.
2	2	4	-	-	Создание структурной модели.
3	3	4	-	-	Создание трехмерной сетки. Перенос скважинных данных на трёхмерную сетку.
4	4	4	-	-	Создание литофациальной модели
5	5	4	-	-	Построение модели фильтрационно-емкостных свойств пласта.
6	6	4	-	-	Анализ качества полученной модели. Подсчет запасов.
Итого:		24	-	-	

### Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	12	-	-	Знакомство с интерфейсом интегрированной модульной системы построения 3D моделей Дизайнер Геологии tNavigator. Создание проекта. Подготовка и загрузка исходных данных.	Подготовка к занятиям и к практическим работам, оформление отчета
2	2	12	-	-	Создание структурной модели.	Подготовка к занятиям и к практическим работам, оформление отчета
3	3	12	-	-	Создание трехмерной сетки. Перенос скважинных данных на трёхмерную сетку.	Подготовка к занятиям и к практическим работам, оформление отчета
4	4	12	-	-	Создание литофациальной модели	Подготовка к занятиям и к практическим работам, оформление отчета
5	5	12	-	-	Построение модели фильтрационно-емкостных свойств пласта.	Подготовка к занятиям и к практическим работам, оформление отчета
6	6	12	-	-	Анализ качества полученной модели. Подсчет запасов.	Подготовка к занятиям и к практическим работам, оформление отчета
Итого:		72				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- индивидуальная работа на компьютерах (лабораторные занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 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	Собеседование (1-5)	0-10
2	Выполнение и защита практических работ 1-2	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
5	Собеседование (6-11)	0-12
6	Выполнение и защита практических работ 3-4	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-32
3 текущая аттестация		
7	Собеседование (12-16)	0-10
8	Выполнение и защита практических работ 5-6	0-20
9	Тестирование	0-8
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-38
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 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

– Сайт ФГБОУ ВО ТИУ <http://www.tyuiu.ru>

– Система поддержки учебного процесса ТИУ <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php>

– Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>

– Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>

– ЭБС «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com>

– ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ» – [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

– Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;

– ЭБС «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>

– Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - <http://elib.gubkin.ru/>

– Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) - <http://bibl.rusoil.net>

– Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - <http://lib.ugtu.net/books>

– ЭБС «Перспект» – <http://ebs.prospekt.org>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Видеоконференция BigBlueButton, python, tNavigator.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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	Трехмерное геологическое моделирование	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Практические занятия: Производственная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте (16 шт.).</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникай те, д. 70</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникай те, д. 70</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины,
- с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы,
- с литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине,
- с видами самостоятельной работы.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Лекция закладывает основы знаний по предмету в обобщенной форме, а лабораторные занятия направлены на расширение и детализацию этих знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным занятиям предполагает



предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности.

Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж обучающихся по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа. Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с графиком прохождения контрольных заданий, с основными формами отчетности по выполненным работам и заданиям.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Структура лабораторного занятия:

- Объявление темы, цели и задач занятия.
- Проверка теоретической подготовки студентов к лабораторному занятию.
- Выполнение лабораторной работы.
- Подведение итогов занятия (формулирование выводов).
- Оформление отчета.
- Защита работы преподавателю дисциплины.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений, навыков и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно – теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Как показывает опыт работы, обучающиеся для которых предназначены данные методические рекомендации, не умеют организовать свою самостоятельную работу. Формирование умений и навыков самостоятельной работы, как правило, проходит у них на интуитивной основе, когда преобладает подражание, смутное, нечеткое понимание её задач, поэтому часто не выполняются учебные нагрузки. Самостоятельная работа должна строиться на сознательной основе, а для этого обучающимся необходимо знать конкретные методические приемы, направленных на улучшение организации процесса усвоения знаний.

Принципы организации самостоятельной работы

Системно-деятельный подход.

В основе организации СРС по дисциплине лежит системно-деятельностный подход. Его методология оперирует такими основными понятиями обучения: знания, умения, навыки, деятельность; определяет их взаимосвязь и соотношение. Умения - развернутые действия, выполняемые студентом на уровне понимания, умения - результат сформированной деятельности. Навыки - умения, в процессе постоянного повторения доведенные до автоматизма. Мы должны различать навыки творческие и стандартизированные, последние с трудом поддаются творческим преобразованиям и не включаются в мыслительную деятельность, но и они необходимы. Например, оформление списка использованной литературы, сносок и т.д. Деятельность - способ развития заложенных в человеке способностей к мыслительности, к саморазвитию.

Приемы оптимизации процесса восприятия.

Любой процесс усвоения знаний начинается с их восприятия, при этом обучающемуся необходимо знать конкретные приемы оптимальной организации самого процесса восприятия.

Прежде всего - необходимо уточнить цель действия /читать и слушать «просто так», бесцельно - значит напрасно тратить время/. Затем интересующий нас объект, /понятие, факт, событие, закономерность и т.д./ выделяется из общего фона /текста/. Смещение объекта и фона - одна из самых распространенных ошибок восприятия. Выделенный объект анализируется, в нем выделяются признаки и свойства. Эти признаки и свойства необходимо зафиксировать /схема, конспект/.

Следующий этап - объединение, синтез признаков и свойств в единое целое, от этого зависит полнота восприятия. Отрывочное, неполное восприятие материала приводит к ошибкам, искажениям.

Заключительный этап - это введение полученного знания в существующую систему знаний, отождествление и различие его по отношению к другим знаниям /критика вновь полученного знания или имеющихся - на основе вновь полученного/. И наконец, представление о возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

Методические приемы чтения и конспектирования текстов.

В зависимости от характера материала /источник, основная, дополнительная литература/ используются различные приемы чтения: ознакомительное и изучающее, сплошное и выборочное, быстрое и медленное. Студенты должны владеть всеми этими приемами.

Ознакомительное чтение позволяет получить первое общее представление о книге. При этом рекомендуется вначале внимательно прочитать содержание титульного листа книги, где помещены важные сведения /точное название работы, ее автор, предназначение - учебник, монография, издательство, время и место издания/. Обязательно нужно прочесть аннотацию и предисловие к работе. В них даются полные сведения о работе и ее авторе, которые позволяют расширить представление о возможном содержании работы.

Затем просматривают оглавление, из которого получают точные сведения о структуре и содержании книги, выделяют для себя те вопросы, которые особенно важны.

Следующий этап ознакомительного чтения - знакомство с сутью: и характером изложения, когда отдельные места читаются внимательно, а все остальное просматривается, иногда делаются выписки.

В итоге ознакомительного чтения сравнительно быстро можно получить общее впечатление о книге.

Но, конечно, для серьезной работы над темой (будь то семинарское занятие или курсовая работа и т.д.) такого чтения совершенно недостаточно. Необходимо теперь перейти к изучающему чтению. Оно имеет своей целью детальное усвоение всего содержания работы или какой-то ее части.

При изучающем чтении совершенно необходимы записи, выписки. По своему характеру изучающее чтение может быть сплошным или выборочным. Это зависит и от задания, и от характера материала, и цели задания.

Цели и задачи самостоятельной работы над текстом требуют одозначно: записи, ведутся в отдельных тетрадях /семинарские занятия, коллоквиумы/.

Конспектировать следует после ознакомительного чтения, записи должны быть удобными для использования и грамотными, при цитировании, указывается страница. Нельзя конспектировать материал «сплошным потоком» - необходимо оставлять поля, выделять главное (материал к тому или иному вопросу), обозначать разный по характеру материал разного цвета чернилами, подчеркивая наиболее важное и т.д. Не рекомендуется пользоваться сокращениями слов.

Прочитать текст и законспектировать его - не значит усвоить материал, его нужно еще запомнить.

Общие приемы рациональной организации работы памяти.

Эксперименты показали, что память - наиболее тренируемый познавательный процесс. Главное условие развития памяти - активная познавательно-практическая деятельность человека.

Существуют и общие приемы рациональной организации работы самой памяти:

1. настроить себя на запоминание материала, для чего:

- а) проявить интерес;
- б) «включить» чувство ответственности;
- в) дать себе установку на запоминание;

2. дать установку на срок и точность запоминания, тогда включаются скрытые механизмы распределения материала по разным «этажам» оперативной и долговременной памяти. Эти механизмы работают как бы автоматически. Попытаться запомнить материал только буквально или только по смыслу ни в коем случае нельзя. Нужно установить, что именно нужно запомнить буквально, а что - обобщенно. Буквально запоминают определение понятий, формулировку законов, отдельные наименования /династии, государства, годы существования, фамилии, цифровые показатели и т.д./. Остальной материал запоминается обобщенно;

3. использовать активный мыслительный анализ: выделить основную мысль текста, а она красной нитью проходит через систему обоснований, аргументов, приводимых для ее доказательства. Это могут быть описания событий, явлений, фактов;

4. сознательное использование ассоциаций или других смысловых связей (мнемотехника) используется для запоминания цифр, дат, имен и т.д. С точки зрения культуры умственного труда мнемотехника - один из самых удобных приемов запоминания;

5. использовать не только свой индивидуальный тип памяти, но и другие;

6. процесс запоминания сближать с процессами узнавания и воспроизведения;

7. правильно организовать деятельность своей памяти в целом: прежде всего следует помнить о повторении материала. Психологи еще в прошлом веке вывели так называемую кривую забывания, согласно ей, наибольшее количество материала забывается в первые часы и дни после заучивания, а потом этот процесс замедляется /повторение - мать учения/. Не следует забывать о небольших перерывах между занятиями, не заниматься подряд сходными видами деятельности.

Использование этих приемов может облегчить организацию работы памяти.

Знание студентами методических рекомендаций, раскрывающих приемы активизации познавательной деятельности, поможет организовать самостоятельную работу.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Трехмерное геологическое моделирование нефтегазовых объектов

Код, направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-9 Способность к разработке требований, проектированию и разработке прикладного программного обеспечения для задач получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных	ПКС-9.1 Знает основные виды данных в геолого-геофизических исследованиях и разработке нефтегазовых месторождений	З1. Знает: основные виды данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Не знает: основные виды данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Знает основные положения: виды данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Знает предусмотренные материалом дисциплины: основные виды данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Знает дополнительно к материалу дисциплины изученные самостоятельно: виды данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
		У1. Умеет: Выполнять сбор, оценку качества, загрузку данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Не умеет: Выполнять сбор, оценку качества, загрузку данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Умеет в основном: Выполнять сбор, оценку качества, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Умеет в объеме, предусмотренном материалом дисциплины: Выполнять сбор, оценку качества, загрузку данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Умеет самостоятельно применять изученные и осваивать новые: Выполнять сбор, оценку качества, загрузку данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
		В1. Владеет: программными средствами для проверки, оценки качества, загрузки	Не владеет: программными средствами для проверки, оценки качества, загрузки	Владеет по шаблону: программными средствами для проверки, оценки качества, загрузки	Владеет: Базовыми: программными средствами для проверки, оценки	Уверенно владеет: программными средствами для проверки, оценки качества, загрузки

		данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	качества, загрузки данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	данных, используемых для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
	ПКС-9.2 Умеет выполнять анализ существующих процессов получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных и определять требования для их автоматизации	32 Знает методики для проведения анализа существующих процессов использования геолого-геофизических данных для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Не знает методики для проведения анализа существующих процессов использования геолого-геофизических данных для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Слабо знает методики для проведения анализа существующих процессов использования геолого-геофизических данных для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Знает, но допускает незначительные ошибки при определении методик для проведения анализа существующих процессов использования геолого-геофизических данных для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов	Безошибочно знает методики для проведения анализа существующих процессов использования геолого-геофизических данных для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов
		У2 Уметь: дифференцировать существующие способы получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных при построении трехмерных геологических моделей	Не умеет дифференцировать существующие способы получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных при построении трехмерных геологических моделей	Умеет, но допускает значительные ошибки при дифференцировании существующих способов получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных при построении трехмерных геологических моделей	Умеет, но допускает незначительные ошибки при дифференцировании существующих способов получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных при построении трехмерных геологических моделей	Безошибочно умеет дифференцировать существующие способы получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных при построении трехмерных геологических моделей

<p>ПКС-13 Способность к разработке (модификации) информационных систем и технологий, автоматизирующих бизнес-процессы в геологии и нефтегазовой отрасли</p>	<p>ПКС-13.1 Знает основные специализированные информационных систем и технологий в геологии и нефтегазовой отрасли и методы их разработки (модификации)</p>	<p>З3. Знает: функциональность и архитектуру программного обеспечения для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Не знает: функциональность и архитектуру программного обеспечения для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Знает основные положения: функциональность и архитектуру программного обеспечения для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Знает предусмотренные материалом дисциплины: функциональность и архитектуру программного обеспечения для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Знает дополнительно к материалу дисциплины, изученные самостоятельно: функциональность и архитектуру программного обеспечения для построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>
		<p>У3. Умеет: Выполнять построение трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Не умеет: Выполнять построение трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Умеет в основном: выполнять: Выполнять построение трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Умеет в объеме, предусмотренном материалом дисциплины: Выполнять: построение трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Умеет самостоятельно применять изученные и осваивать новые: Выполнять построение трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>
		<p>В2. Владеет: программными средствами построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Не владеет: программными средствами построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Владеет основными: программными средствами построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Владеет: Базовыми программными средствами построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>	<p>Уверенно владеет: программными средствами построения трехмерных геологических моделей нефтегазовых объектов</p>

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Трехмерное геологическое моделирование нефтегазовых объектов  
Код, направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии  
Направленность (профиль) Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу, %	Обеспеченность обучающихся лите- ратурой, %	Наличие электрон- ного вари- анта в ЭБС (+/-)
1	<b>Основы геологического</b> моделирования : 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	9+ЭР*	15	100	+
2	<b>Моделирование разработки</b> нефтяных и газовых месторождений [] : учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки магистратуры "Нефтегазовое дело" / В. С. Соколов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 145 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/09/21/17-255.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/09/21/17-255.pdf</a>	32+ЭР*	15	100	+
3	<b>Проектирование</b> и моделирование разработки нефтяных месторождений Западной Сибири [] : учебное пособие / А. К. Ягафаров [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 215 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/25/Yagafarov.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/25/Yagafarov.pdf</a>	30+ЭР*	15	100	+
4	<b>Методика построения</b> 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. : цв. ил., граф. - URL: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/02/10_%D1%86%D0%B2%D0%B5%D1%82.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/02/10_%D1%86%D0%B2%D0%B5%D1%82.pdf</a> .	ЭР*	15	100	+