


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
  
Ю.В. Ваганов

« 04 » 09 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины/модуля: Компьютерное моделирование в нефтегазовой геофизике

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность: Нефтегазовая геология и геофизика

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело направленность Нефтегазовая геология и геофизика к результатам освоения дисциплины


Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры \_\_\_\_\_ Прикладной геофизики

Протокол № 1 от «27» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_  С.К. Туренко

«3» 09 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Ю.Е. Катанов, доцент, к.г.-м.н.  
*(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)*

  
(подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля: получение магистрантами знаний о технологиях интеллектуального анализа геолого-геофизических данных; формирование комплекса знаний при комплексной интерпретации геофизических данных с использованием компьютерных методов и решений задач геологической разведки и геолого-математического моделирования.

Задачи дисциплины/модуля: знать: основные методы интерпретации геофизических данных; уметь: создавать вероятностно-статистические модели наземных и скважинных данных; владеть: навыками самостоятельной работы с технологиями интеллектуального анализа разнородных данных.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль относится к части/части дисциплин/модулей, формируемых участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

- знание основ динамического анализа сейсмических записей;
- умения применять технологии построения сейсмоплотностных моделей;
- владение технологиями интеллектуального анализа разнородных данных.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплины «Основы скважинной геофизики» и служит основой для освоения дисциплин/модулей: статистические методы обработки данных; моделирование и оценка рисков геологоразведочных работ на нефть и газ.

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля 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 (модулю)
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: ПКС-4. 31 - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: основы работы в программном комплексе Matlab и пакете моделирования STATISTICA
	Знать: ПКС-4. 32 - специализированные программные продукты	Знать: основы работы в специализированных разделах программного комплекса Matlab
	Уметь: ПКС-4. У1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов,	Уметь: разрабатывать геолого-математическую постановку задач количественной комплексной интерпретации геофизических

	явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений	данных
	Уметь: ПКС-4. У2 - пользоваться специализированными программными продуктами	Уметь: пользоваться программным комплексом Matlab и пакетом моделирования STATISTICA
	Владеть: ПКС-4. В1 - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений	Владеть: технологиями интеллектуального анализа геофизических данных
	Владеть: ПКС-4. В2 - навыками обработки результатов геолого-геофизических исследований	Владеть: технологиями количественной комплексной интерпретации геофизических данных
ПКС-7 Способен разрабатывать алгоритмы преобразования геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели геологоразведочных работ	Знать: ПКС-7. З1 - современные методы и средства разработки информационных систем	Знать: различные способы применения вероятностно-статистического, информационно-вычислительного и проектного подходов для формирования информационной базы для нового исследования
	Уметь: ПКС-7. У1 - моделировать, алгоритмизировать технологические процессы	Уметь: реализовать геолого-математическое моделирование с увязкой на геолого-геофизическую информацию
	Владеть: ПКС-7. В1 - методами управления информационной системой, программными и техническими средствами компьютерной графики и мультимедиа технологий	Владеть: методами комплексирования различных аналитико-графических средств для адекватного представления полученных результатов расчетов

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/4	24	-	24	96	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Геолого-математическая постановка задач количественной комплексной интерпретации геофизических данных	6	-	12	40	58	ПКС-4. 31, ПКС-4. 32, ПКС-4. У1, ПКС-4. У2, ПКС-4. В1, ПКС-4. В2 ПКС-7. 31, ПКС-7. У1, ПКС-7. В1	Решение индивидуальных заданий с использованием пакетов моделирования Matlab и STATISTICA; Устная защита лабораторных заданий после выполнения
2	2	Технологии построения согласованных ФГМ осадочного чехла и фундамента при вероятностно-статистической обработке наземных и скважинных данных	10	-	8	30	48		
3	3	Технологии интеллектуального анализа и интерпретации геофизических данных	8	-	4	26	38		
...	Курсовая работа/проект		-	-	-	00	00		
...	Зачет/экзамен		-	-	-	27	27		
Итого:			<b>24</b>		<b>24</b>	<b>96</b>	<b>144</b>		

**заочная форма обучения (ЗФО) - не предусмотрена учебным планом**

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена учебным планом**

## 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

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

Раздел 1. «Геолого-математическая постановка задач количественной комплексной интерпретации геофизических данных». Комплексная интерпретация при детерминированном подходе. Комплексная интерпретация с позиции теории статистических решений. Динамический анализ сейсмических записей.

Раздел 2. «Технологии построения согласованных ФГМ осадочного чехла и фундамента при вероятностно-статистической обработке наземных и скважинных данных». Оценка упруго-деформационных характеристик. Определения ФЕС пластов на основе данных МВС. Комплексная интерпретация данных гравиразведки и магниторазведки. Технология построения сейсмоплотностных моделей.

Раздел 3. «Технологии интеллектуального анализа и интерпретации геофизических данных». Характеристика систем геологического моделирования семейства DV. Технологии интеллектуального анализа разнородных данных (Случайные леса, обобщенные деревья классификации и регрессии, интерактивное бурение данных).

### 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	4	-	-	Динамический анализ сейсмических записей
2	1,2	4	-	-	Определения ФЕС пластов на основе данных МВС
3	2	4	-	-	Комплексная интерпретация данных гравиразведки и

					магниторазведки
4	2	4	-	-	Технологии построения сейсмоплотностных моделей
5	3	4	-	-	Характеристика систем геологического моделирования семейства DV
6	3	4	-	-	Технологии интеллектуального анализа разнородных данных
Итого:		<b>24</b>			

**Практические занятия** - *«Практические работы учебным планом не предусмотрены»*

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Планирование эксперимента. Модель отклика
2	1	6	-	-	Обобщенные модели регрессии и классификации
3	2	4	-	-	Многофакторный дисперсионный анализ в нефтегазовой геофизике
4	1,2,3	6	-	-	Нейросетевое моделирование для решения геофизических задач расчленения геологического разреза скважины с выделением пластов-коллекторов, идентификации продуктивных коллекторов (водонасыщенные, нефтеводонасыщенные, нефтенасыщенные), определения коллекторских свойств горных пород
5	1,2,3	4	-	-	Гридинг
Итого:		<b>24</b>	-	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	25	-	-	Алгоритмы комплексного анализа при наличии эталонных объектов	Подготовка к итоговому устному коллоквиуму по дисциплине
2	1	25	-	-	Алгоритмы комплексного анализа при отсутствии эталонных объектов	Подготовка к итоговому устному коллоквиуму по дисциплине
3	2	26	-	-	Критерии адекватности физико-геологических моделей реальной среде	Подготовка к итоговому устному коллоквиуму по дисциплине
4	3	20	-	-	Технология «прямого» прогноза углеводородов на основе комплексного анализа атрибутов геофизических полей	Подготовка к итоговому устному коллоквиуму по дисциплине
Итого:		<b>96</b>	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий: Современные образовательные технологии, Исследовательский метод обучения, Технология лекционно-семинарской зачётной системы.

**6. Тематика курсовых работ/проектов** - *«Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены»*

**7. Контрольные работы** - *«Контрольные работы учебным планом не предусмотрены»*

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторных работ №1-3	0-30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
2 текущая аттестация		
2	Выполнение и защита лабораторных работ №4-5	0-20
3	Устный коллоквиум по разделам №1-4 теоретического материала, выносимого на самостоятельное изучение	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-40</b>
3 текущая аттестация		
4	Устный коллоквиум по разделам №1-3 лекционного материала	0-20
5	Отработка приемов нейросетевого моделирования	0-5
6	Отработка приемов интеллектуального анализа данных	0-5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-30</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
3. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru> (ООО «Политехресурс»)
4. ЭБС IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
7. Образовательная платформа (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

Доступ к объектам Национальной электронной библиотеки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus программный комплекс Matlab, пакет моделирования STATISTICA.

### 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

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Персональный компьютер	
2	Проектор	
3	Микрофон	
4	Мультимедийный экран	
5	Лицензионное ПО MS WINDOWS 8/1,10, MS Office 2016, Программный комплекс Matlab 2017 и выше, Пакет моделирования STATISTICA	

### 11. Методические указания по организации СРС - «Методические указания по организации СРС учебным планом не предусмотрены»

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

Лабораторные занятия - групповая форма занятий, проходящих при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и являются одной из форм подведения итогов самостоятельной работы студентов. Лабораторные занятия призваны не только углубить и закрепить теоретические знания студентов, но и научить пользоваться этими знаниями на практике.

На лабораторные занятия приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. Проработать описание лабораторного занятия, получить необходимое задание и материалы и приступить к его выполнению;
4. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных



занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

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

Дисциплина/модуль Компьютерное моделирование в нефтегазовой геофизике

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность/специализация Нефтегазовая геология и геофизика

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: ПКС-4. 31 - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Магистрант не умеет работать в основных профессиональных программных комплексах	Магистрант уверенно работает в основных профессиональных программных комплексах	Магистрант хорошо знает основы работы в основных профессиональных программных комплексах	Магистрант отлично знает основы работы в основных профессиональных программных комплексах
	Знать: ПКС-4. 32 - специализированные программные продукты	Магистрант не знает принципы работы в специализированных программных комплексах	Магистрант уверенно знает принципы работы в специализированных программных комплексах	Магистрант знает в хорошей степени принципы работы в специализированных программных комплексах	Магистрант отлично знает принципы работы в специализированных программных комплексах
	Уметь: ПКС-4. У1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений	Магистрант не умеет создавать математический аппарат для геолого-технологических процессов при исследовании участков месторождений	Магистрант уверенно создает математический аппарат для геолого-технологических процессов при исследовании участков месторождений	Магистрант умеет создавать математический аппарат для геолого-технологических процессов при исследовании участков месторождений	Магистрант отлично создает математический аппарат для геолого-технологических процессов при исследовании участков месторождений
	Уметь: ПКС-4. У2 - пользоваться специализированными программными продуктами	Магистрант не умеет пользоваться специализированными программными комплексами	Магистрант уверенно пользуется специализированными программными комплексами	Магистрант умеет в хорошей степени пользоваться специализированными программными комплексами	Магистрант отлично пользуется специализированными программными комплексами

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть: ПКС-4. В1 - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений	Магистрант не умеет пользоваться навыками работы в специализированных программных комплексах, реализующих математическое моделирование технологических процессов	Магистрант уверенно пользуется навыками работы в специализированных программных комплексах, реализующих математическое моделирование технологических процессов	Магистрант владеет в хорошей степени навыками работы в специализированных программных комплексах, реализующих математическое моделирование технологических процессов	Магистрант отлично владеет навыками работы в специализированных программных комплексах, реализующих математическое моделирование технологических процессов
	Владеть: ПКС-4. В2 - навыками обработки результатов геолого-геофизических исследований	Магистрант не владеет навыками обработки геолого-геофизической информации, представленной в различных формах	Магистрант уверенно обрабатывает геолого-геофизическую информацию, представленную в различных формах	Магистрант владеет в хорошей степени навыками обработки геолого-геофизической информации, представленной в различных формах	Магистрант отлично владеет навыками обработки геолого-геофизической информации, представленной в различных формах
ПКС-7 Способен разрабатывать алгоритмы преобразования геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели геологоразведочных работ	Знать: ПКС-7. 31 - современные методы и средства разработки информационных систем	Магистрант не знает базис современных методов и средств разработки информационных систем	Магистрант уверенно знает базис современных методов и средств разработки информационных систем	Магистрант знает в хорошей степени базис современных методов и средств разработки информационных систем	Магистрант отлично знает базис современных методов и средств разработки информационных систем
	Уметь: ПКС-7. У1 -моделировать, алгоритмизировать технологические процессы	Магистрант не умеет выстраивать цельный процесс моделирования различных технологических систем	Магистрант уверенно выстраивает цельный процесс моделирования различных технологических систем	Магистрант умеет в хорошей степени выстроить цельный процесс моделирования различных технологических систем	Магистрант отлично умеет выстраивать цельный процесс моделирования различных технологических систем
	Владеть: ПКС-7. В1 - методами управления информационной системой, программными и техническими средствами компьютерной графики и мультимедиа технологий	Магистрант не владеет средствами управления современными системами обработки графической и мультимедийной информации	Магистрант уверенно владеет средствами управления современными системами обработки графической и мультимедийной информации	Магистрант хорошо владеет средствами управления современными системами обработки графической и мультимедийной информации	Магистрант владеет в значительной степени средствами управления современными системами обработки графической и мультимедийной информации

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Компьютерное моделирование в нефтегазовой геофизике

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность/специализация Нефтегазовая геология и геофизика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Катанов, Юрий Евгеньевич.</b> Основы теории управления: учебное пособие / Ю. Е. Катанов ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 172 с.	17+ЭР	11	100	+
2	Основы геологического 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	11	100	+
3	<b>Деева, В. С.</b> Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле / В. С. Деева. - Электрон.текстовые дан. - [Б. м.] : ТПУ, 2018. - 86 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113204">https://e.lanbook.com/book/113204</a> .	ЭР	11	100	+

Заведующий кафедрой  С.К. Туренко

«27» августа 2019 г.

Директор БИК  Д.К. Каюкова«04»  2019 г.

М.П.



