

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: Современное программное обеспечение математического моделирования
(Matlab)

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 «03» сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой СМД С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/
Руководитель образовательной программы СМД 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 теоретических и практических знаний по математическому моделированию; отработка навыков компьютерного математического моделирования при исследовании и проектировании различных геологических процессов и систем.

Задачи дисциплины/модуля: знать: основные аналитические модели дискретных и непрерывных процессов; численные и программные средства математического моделирования; уметь: применять знания в прикладной и исследовательской деятельности, полученные на базе методов математического моделирования; владеть: навыками аналитического и численного математического моделирования; технологиями компьютерного математического моделирования.

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 основных подходов при создании математических моделей;

умения реализовать качественный и количественный анализ разнородных геологических данных;

владение базовыми программными модулями комплекса Matlab при решении геолого-математических задач.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплины «Общая теория динамических систем» и служит основой для освоения дисциплин/модулей: компьютерное моделирование в нефтегазовой геофизике; 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	Знать: ПКС-4. 31 - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: инструментарий обработки многомерных массивов на базе программного комплекса Matlab и среды Simulink
	Знать: ПКС-4. 32	Знать: процедуры комплексирования

области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	- специализированные программные продукты	разнородных геолого-технологических данных в рамках единой математической модели
	Уметь: ПКС-4. У1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений	Уметь: создавать геологические модели размерности 2D в бинарном формате и строить скоростные модели геологических сред
	Уметь: ПКС-4. У2 - пользоваться специализированными программными продуктами	Уметь: адекватно пользоваться параллельными симуляциями взаимовлияющих или самостоятельных различных геолого-технологических процессов
	Владеть: ПКС-4. В1 - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений	Владеть: базовым вычислительно-графическим инструментарием пакета моделирования Matlab
	Владеть: ПКС-4. В2 - навыками обработки результатов геолого-геофизических исследований	Владеть: методиками создания управляемыми подсистемами при работе с инструментарием имитационного моделирования геолого-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: основные подходы при формировании структур с различными вариантами М-файлов, которые, в последующем, будут определять базис информационных, информационно-вычислительных и информационно-аналитических систем
	Уметь: ПКС-7. У1 - моделировать, алгоритмизировать технологические процессы	Уметь: создавать систему численно-математического моделирования
	Владеть: ПКС-7. В1 - методами управления информационной системой, программными и техническими средствами компьютерной графики и мультимедиа технологий	Владеть: принципами визуального программирования для пополнения библиотеки блоков с помощью подпрограмм, написанных, как на языке MATLAB и Simulink, так и с возможностью перехода на языке C++ при обработке данных геологоразведки

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	Отладка и профилирование М-файлов	6	-	6	25	37	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 пакета моделирования Matlab; Устная защита лабораторных заданий после выполнения; Устный коллоквиум
2	2	Многомерные массивы. Массивы записей. Массивы ячеек	6	-	6	25	37		
3	3	Библиотека блоков Simulink	6	-	6	25	37		
4	4	Использование Simulink LTI-Viewer для анализа	6	-	6	21	33		
...	Курсовая работа/проект		-	-	-	00	00		
...	Зачет/экзамен		-	-	-	00	00		
Итого:			24		24	96	144		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

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

Раздел 1. «Отладка и профилирование М-файлов». Режим графического интерфейса. Режим командной строки. Профилировщик М-файлов. Функционирование профилировщика. Команды отладки и профилирования.

Раздел 2. «Многомерные массивы. Массивы записей. Массивы ячеек». Определение многомерного массива. Формирование многомерных массивов. Работа с многомерными массивами. Команды и функции обработки многомерных массивов. Построение структур. Доступ к полям и данным структуры. Обработка структур. Организация данных. Вложенные структуры. Многомерные массивы структур. Функции для работы с массивами записей. Создание массивов ячеек. Применение операторов присваивания. Извлечение данных. Организация данных. Вложенные массивы ячеек. Работа с массивами различных типов. Функции и команды обработки массивов ячеек.

Раздел 3. «Библиотека блоков Simulink». **Math** - блоки математических операций: Блок вычисления модуля Abs; Блок вычисления суммы Sum; Блок умножения Product; Блок определения знака сигнала Sign; Усилители Gain и Matrix Gain; Ползунковый регулятор Slider Gain; Блок скалярного умножения Dot Product; Блок вычисления математических функций Math Function; Блок вычисления тригонометрических функций Trigonometric Function; Блок вычисления действительной и (или) мнимой части комплексного числа Complex to Real-Imag; Блок вычисления модуля и (или) аргумента комплексного числа Complex to Magnitude-Angle; Блок вычисления комплексного числа по его действительной и мнимой части Real-Imag to Complex; Блок вычисления комплексного числа по его модулю и аргументу Magnitude-Angle to Complex; Блок определения минимального или максимального значения MinMax; Блок округления числового значения Rounding Function; Блок вычисления операции отношения Relational Operator; Блок логических операций Logical Operation; Блок побитовых логических операций Bitwise Logical Operator; Блок комбинаторной логики Combinatorial Logic; Блок алгебраического контура

Algebraic Constraint. **Function & Tables** - блоки функций и таблиц: Блок задания функции Fcn; Блок задания функции MATLAB Fcn; Блок задания степенного многочлена Polynomial; Блок одномерной таблицы Look-Up Table; Блок двумерной таблицы Look-Up Table(2D); Блок многомерной таблицы Look-Up Table (n-D); Блок таблицы с прямым доступом Direct Loop-Up Table (n-D); Блок работы с индексами PreLook-Up Index Search; Блок интерполяции табличной функции Interpolation (n-D) using PreLook-Up.

Раздел 4. «Использование Simulink LTI-Viewer для анализа динамических систем. Отладчик Simulink моделей». Работа с Simulink LTI-Viewer; Настройка Simulink LTI-Viewer; Экспорт модели. Список контрольных точек Break/Display points; Панель задания точек прерывания по условию Break on conditions; Главное окно отладчика.

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	6	-	-	Режим графического интерфейса. Режим командной строки. Профилировщик М-файлов. Функционирование профилировщика. Команды отладки и профилирования
2	2	6	-	-	Определение многомерного массива. Формирование многомерных массивов. Работа с многомерными массивами. Команды и функции обработки многомерных массивов. Построение структур. Доступ к полям и данным структуры. Обработка структур. Организация данных. Вложенные структуры. Многомерные массивы структур. Функции для работы с массивами записей. Создание массивов ячеек. Применение операторов присваивания. Извлечение данных. Организация данных. Вложенные массивы ячеек. Работа с массивами различных типов. Функции и команды обработки массивов ячеек
3	3	6	-	-	Math - блоки математических операций: Блок вычисления модуля Abs; Блок вычисления суммы Sum; Блок умножения Product; Блок определения знака сигнала Sign; Усилители Gain и Matrix Gain; Ползунковый регулятор Slider Gain; Блок скалярного умножения Dot Product; Блок вычисления математических функций Math Function; Блок вычисления тригонометрических функций Trigonometric Function; Блок вычисления действительной и (или) мнимой части комплексного числа Complex to Real-Imag; Блок вычисления модуля и (или) аргумента комплексного числа Complex to Magnitude-Angle; Блок вычисления комплексного числа по его действительной и мнимой части Real-Imag to Complex; Блок вычисления комплексного числа по его модулю и аргументу Magnitude-Angle to Complex; Блок определения минимального или максимального значения MinMax; Блок округления числового значения Rounding Function; Блок вычисления операции отношения Relational Operator; Блок логических операций Logical Operation; Блок побитовых логических операций Bitwise Logical Operator; Блок комбинаторной логики Combinatorial Logic; Блок алгебраического контура Algebraic Constraint. Function & Tables - блоки функций и таблиц: Блок задания функции Fcn; Блок задания функции MATLAB Fcn; Блок задания степенного многочлена Polynomial; Блок одномерной таблицы Look-Up Table; Блок двумерной таблицы Look-Up Table(2D); Блок многомерной таблицы Look-Up Table (n-D); Блок таблицы с прямым доступом Direct Loop-Up Table

					(n-D); Блок работы с индексами PreLook-Up Index Search; Блок интерполяции табличной функции Interpolation (n-D) using PreLook-Up
4	4	6	-	-	Работа с Simulink LTI-Viewer; Настройка Simulink LTI-Viewer; Экспорт модели. Список контрольных точек Break/Display points; Панель задания точек прерывания по условию Break on conditions; Главное окно отладчика
Итого:		24	-	-	

Практические занятия - «Практические занятия учебным планом не предусмотрены»

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1,2	3	-	-	Математические модели на основе системы обыкновенных дифференциальных уравнений
2	1,2	3	-	-	Модели изменения температуры геологических тел
3	1,2	3	-	-	Математическое моделирование физических процессов
4	1,2	3	-	-	Аппроксимация сигналов (Метод наименьших квадратов; Модифицированный метод равных площадей; Блочно-импульсная аппроксимация)
5	3,4	3	-	-	Виртуальные решающие элементы системы MATLAB/Simulink/SimPowerSystem
6	3,4	3	-	-	Обратимый и необратимый линейные преобразователи в системе Simulink
7	3,4	3	-	-	α -аналоговая модель системы линейных алгебраических уравнений
8	3,4	3	-	-	Обратимая модель системы линейных неравенств и обратимая модель задачи линейного программирования
Итого:		24	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	25	-	-	Создание движущихся графиков. Режимы анимации	Подготовка к итоговому устному коллоквиуму по дисциплине
2	2	25	-	-	Моделирование броуновского движения. Случайные блуждания и диффузия	Подготовка к итоговому устному коллоквиуму по дисциплине
3	3	25	-	-	Модели потери пучка частиц при прохождении через вещество	Подготовка к итоговому устному коллоквиуму по дисциплине
4	4	21	-	-	Построение виртуальных модели (Синтез структурных схем моделей систем линейных алгебраических уравнений и дифференциальных уравнений различных порядков)	Подготовка к итоговому устному коллоквиуму по дисциплине
Итого:		96	-	-		

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 №1-4	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
2	Выполнение и защита лабораторных работ №5-7	0-15
3	Устный коллоквиум по разделам №1-4 теоретического материала, выносимого на самостоятельное изучение	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-35
3 текущая аттестация		
4	Выполнение и защита лабораторной работы №8	0-5
5	Устный коллоквиум по разделам №1-4 лекционных занятий	0-20
6	Отработка приемов аналитического и численного моделирования в среде Matlab	0-10
7	Отработка приемов имитационного моделирования Simulink	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-45
	ВСЕГО	0-100

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:

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

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, www.urait.ru
8. Доступ к объектам Национальной электронной библиотеки

Программное обеспечение

Microsoft Windows
 Microsoft Office Professional Plus
 программный комплекс Matlab и среда Simulink.

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 и среда Simulink 2017 и выше	

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.
- 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Современное программное обеспечение математического моделирования (Matlab)
 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 владеет знаниям основ работы в основных профессиональных программных комплексах	Магистрант не уверенно знает основы работы в основных профессиональных программных комплексах	Магистрант знает в хорошей степени основы работы в основных профессиональных программных комплексах	Магистрант отлично владеет основами работы в основных профессиональных программных комплексах
	Знать: ПКС-4. 32 -специализированные программные продукты	Магистрант не владеет значимыми навыками 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 владеет принципами 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 умеет уверенно создавать 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 умеет создавать математический аппарат для геолого-технологических процессов при исследовании участков месторождений
	Уметь: ПКС-4. У2 -пользоваться специализированным и 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 умеет пользоваться 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 владеет навыками работы в специализированных программных комплексах, реализующих математическое моделирование технологических процессов	Магистрант уверенно владеет 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 владеет навыками обработки геолого-геофизической информации, представленной 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 изучил 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 выстроить цельный процесс моделирования различных технологических систем

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть: ПКС-7. В1 - методами управления информационной системой, программными и техническими средствами компьютерной графики и мультимедиа технологий	Магистрант не владеет управления современными системами обработки графической и мультимедийной информации	Магистрант уверенно владеет средствами управления современными системами обработки графической и мультимедийной информации	Магистрант владеет в хорошей степени средствами управления современными системами обработки графической и мультимедийной информации	Магистрант отлично владеет средствами управления современными системами обработки графической и мультимедийной информации

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой


Дисциплина/модуль Современное программное обеспечение математического моделирования (Matlab)

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	Подкур, М.Л. Программирование в среде Borland C++ Builder с математическими библиотеками MATLAB C/C++ / М.Л. Подкур, П.Н. Подкур. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 496 с	ЭР	15	100	+
2	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли на базе MathCAD 15 : учебное пособие / Ж. М. Колес [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 209 с.	20+ЭР*	15	100	+

Заведующий кафедрой/

Руководитель образовательной программы  С.К. Туренко

«27» августа 2019 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова« 09 »  2019 г.

М.П.

