

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухамед Шавалевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2025 09:09:24

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор И.Г. Гайрабеков

« 23 » июня 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли»*

**Направление подготовки**

*21.04.01 Нефтегазовое дело*

**Направленность (профиль)**

*«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»*

**Квалификация**

*магистр*

Год начало подготовки - 2022

Грозный – 2022

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение магистрантом знаний и навыков в области математического моделирования технологических процессов в задачах нефтегазовой отрасли, изучения математических методов для решения, в том числе с использованием компьютерных программ и анализа получаемых результатов.

Изучение отдельных тем и разделов данной дисциплины позволит овладеть основными методами математического моделирования технологических процессов и производств, необходимыми знаниями и умениями для построения моделей конкретных объектов.

#### Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» в соответствии с требованиями Государственного стандарта высшего профессионального образования являются:

- выявление роли математического моделирования в анализе социально-экономических систем, технологических процессов и производств;
- овладение основными приемами и методами моделирования, постановке конкретных задач и их формализации;
- ознакомление с необходимым аппаратом исследования задач, возникающих в производстве и в их математической постановке;
- развитие практических навыков моделирования процессов с применением средств вычислительной техники.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» относится к обязательной части, Блок 1. Для изучения курса требуются знания по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Микроэкономика», «Математическая статистика».

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Информационные системы и технологии в нефтегазовой отрасли», «Современные методы и технологии повышения производительности скважин», а также используется при выполнении ВКР.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-1.</b> Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	<b>ОПК-1.2.</b> Умеет использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	<b>Знать:</b> – основные программные продукты, используемые в нефтегазовой отрасли <b>уметь:</b> – проводить экономический анализ затрат и результатов технологических процессов и производств; – применять основные понятия и категории производственного менеджмента, систем управления организацией; <b>владеть:</b> – методами технико-экономического обоснования эффективности

		инвестиционных проектов, в том числе оценки рисков.
<b>Профессиональные</b>		
ПК-4. Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	ПК-4.2. создает новые и совершенствует методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– системы автоматизированного проектирования</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать новые и совершенствовать существующие методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач. ед	Семестры	
		2	
	ОЗФО	ОЗФО	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>32/0,88</b>	<b>32/0,88</b>	
В том числе:			
Лекции	16/0,44	16/0,44	
Практические занятия Практическая подготовка	16/0,44	16/0,44	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>76/2,12</b>	<b>76/2,12</b>	
В том числе:			
Доклады	10/0,28	10/0,28	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Темы для самостоятельного изучения	46/1,28	46/1,28	
Подготовка к практическим занятиям	10/0,28	10/0,28	
Подготовка к зачету	10/0,28	10/0,28	
<b>Вид отчетности</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Часы лекционных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
1.	Предмет и задачи курса	2		2
2.	Дифференциальные и интегральные исчисления в задачах нефтегазовой отрасли	4	4	8

3.	Использование разделов математического программирования для решения производственных задач	4	6	10
4.	Транспортно-распределительные задачи	2		2
5.	Статистическое моделирование	4	6	10

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Предмет и задачи курса. Понятия модели и процесса моделирования. Классификация моделей
2.	Дифференциальные и интегральные исчисления в задачах нефтегазовой отрасли	Дифференциальное и интегральное исчисления при решении задач в производстве
3.	Использование разделов математического программирования для решения производственных задач	Общая задача математического программирования (ЗМП). Математическая модель планирования выпуска промышленных материалов на производстве. Симплексный метод решения ЗМП. Реализация ЗМП в Microsoft Excel и MathCAD
4.	Транспортно-распределительные задачи	Математическая модель транспортной задачи (ТЗ). Задача выбора. Реализация задач транспортного типа в Microsoft Excel и MathCAD.
5.	Статистическое моделирование	Проблемы статистического моделирования. Методы построения статистических моделей. Функция Кобба-Дугласа. Коэффициенты адекватности моделей. Реализация задач в Microsoft Excel и MathCAD.

## 5.3. Лабораторные занятия – не предусмотрены.

## 5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ
1.	Дифференциальные и интегральные исчисления в задачах нефтегазовой отрасли	Дифференциальное и интегральное исчисления при решении задач в производстве
2.	Использование разделов математического программирования для решения производственных задач	Общая задача математического программирования (ЗМП). Математическая модель планирования выпуска промышленных материалов на производстве. Симплексный метод решения ЗМП.
3.	Транспортно-распределительные задачи	Математическая модель транспортной задачи (ТЗ). Задача выбора.
4.	Статистическое моделирование	Проблемы статистического моделирования. Методы построения статистических моделей. Функция Кобба-Дугласа. Коэффициенты адекватности моделей.

## 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по дисциплине у ОЗФО составляет: 76 часов.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения является доклад объемом 8-12 страниц. После собеседования и защиты доклада тема считается усвоенной. На изучение темы, составление доклада и защиту отводится 10 часов.

#### **Темы для самостоятельного изучения**

1. Основные уравнения фильтрации жидкости и газа
2. Методы дискретизации уравнений и граничных условий
3. Дискретизация и решение системы уравнений многофазной фильтрации
4. Моделирование скважин
5. Исходная информация для моделирования
6. Воспроизведение истории разработки.
7. Постояннодействующие модели.
8. Прогноз технологических показателей разработки с помощью модели
9. Анализ данных литологии
10. Анализ данных стратиграфии
11. Анализ данных петрофизических свойств
12. Математическая модель напряженно-деформационного состояния массивов горных пород
13. Конечно-разностные и вариационно-разностные методы
14. Метод конечных элементов
15. Метод граничных элементов
16. Понятие об анализе размерностей
17. Метод эквивалентных материалов
18. Метод термопластических материалов
19. Метод фотоупругости
20. Метод тензометрической сетки
21. Аналоговое и имитационное моделирование
22. Виды нагрузок, учитываемых при расчетах оснований сооружений

#### **Примерная тематика докладов**

- 1 История становления дисциплины «Математическое моделирование»
- 2 Использование дифференциального и интегрального исчисления при решении технических задач в производстве
- 3 Различия в методах решения задач линейного и нелинейного программирования
- 4 Метод Лагранжа решения задач нелинейного программирования
- 5 Возможности программы «Поиск решения» для реализации задач математического программирования
- 6 Методы решения транспортных задач открытого типа
- 7 F – критерий Фишера. Методы проверки модели на адекватность
- 8 t – критерий Стьюдента. Проверка параметров модели на значимость

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

- 1 Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебник/ Петраков Д.Г., Мардашов Д.В., Максютин А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016.— 526 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71703.html>.
- 2 Каневская Р.Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов [Электронный ресурс]/ Каневская Р.Д.— Электрон. текстовые данные.— Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2003.— 128 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17635.html>.

- 3 Нелепов М.В. Моделирование природных резервуаров нефти и газа [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Нелепов М.В., Еремина Н.В., Логвинова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63103.html>.
- 4 Калинин Э.В., Инженерно-геологические расчеты и моделирование [Электронный ресурс]: учебник / Калинин Э.В. - М.: Издательство Московского государственного университета, 2006. - 256 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049616.html>
- 5 Калинин Э.В., Инженерно-геологические расчеты и моделирование [Электронный ресурс]: учебник / Калинин Э.В. - М. : Издательство Московского государственного университета, 2006. - 256 с. - ISBN 5-211-04961-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049616.html>
- 6 Чен-Син Э.П., Панюшева Л.Н. Компьютерное моделирование: Методические указания к лабораторным работам по курсу. - М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. - 92 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/312/46312/files/gubkin26.pdf>
- 7 Даурбеков С.С., Хадисов М.Р. Математическое моделирование технико-экономических задач в EXCEL и MathCAD. Лабораторный практикум. – Грозный, ГГНИ, 2013. – 78 с.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы на зачет

- 1 Предмет и задачи курса
- 2 Понятия модели и процесса моделирования
- 3 Переменные и параметры математической модели
- 4 Производная при решении задач нефтегазовой отрасли
- 5 Интегральное исчисление в производстве
- 6 Общая задача математического программирования
- 7 Математическая модель планирования производства
- 8 Графический метод решения задачи математического программирования
- 9 Определение общей задачи линейного целочисленного программирования
- 10 Геометрическая интерпретация линейного целочисленного программирования
- 11 Графическое решение задачи линейного целочисленного программирования
- 12 Возможности надстройки «Поиск решения» в Microsoft Excel
- 13 Решение ЗМП в Microsoft Excel, MathCAD
- 14 Математическая модель задач транспортного типа
- 15 Транспортная таблица и его основные элементы
- 16 Решение задач транспортного типа в Microsoft Excel, MathCAD
- 17 Постановка задачи выбора и его математическая модель
- 18 Венгерский метод решения задачи выбора
- 19 Основные теоремы нелинейного программирования
- 20 Градиентный метод решения некоторых задач нелинейного программирования
- 21 Проблемы статистического моделирования
- 22 Методы построения однофакторных моделей
- 23 Методы построения многофакторных моделей
- 24 Проблемы многофакторного моделирования
- 25 Коэффициенты корреляции
- 26 Критерии адекватности моделей
- 27 Производственные функции и реализация их в Microsoft Excel, MathCAD.

*Образец билета на зачет*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА  
Институт нефти и газа**

Билет 1

1. Производная при решении задач в производстве
2. Решение задач транспортного типа в Microsoft Exel, MathCAD
3. Коэффициенты корреляции

УТВЕРЖДЕНО

зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

/С.С. Даурбеков/

## 7.2 Текущий контроль

В качестве оценочных средств используются средства контроля выполнения и защиты практических работ по дисциплине. Защита практических работ – ответ на контрольные вопросы после выполнения практических работ

**Практическая работа 1.** Дифференциальные и интегральные исчисления в задачах нефтегазовой отрасли

**Практическая работа 2.** Использование разделов математического программирования для решения производственных задач

**Практическая работа 3.** Транспортно-распределительные задачи

**Практическая работа 4.** Статистическое моделирование

### *Образец задания практической работы*

**Практическая работа 3.** Транспортно-распределительные задачи.

Проводится в форме семинара – пресс-семинар по обобщению и углублению знаний с элементами дискуссии и решением задач.

Понимание как интерпретация событий.

Образец задания по теме:

Транспортная компания занимается перевозкой зерна специальными зерновозами от трех элеваторов к четырем мельницам. Максимально возможное количество отгружаемых бензовозов в сутки  $a_i$  составляет 15, 25 и 10. Суточные потребности заправки  $b_j$  составляют 5, 15, 15 и 15 бензовозов. Затраты на перевозку бензина от  $i$ -го резервуара к  $j$ -й заправке (в тыс. руб.) представлены в виде матрицы

$$C_{ij} = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 20 & 11 \\ 12 & 7 & 9 & 20 \\ 4 & 14 & 16 & 18 \end{bmatrix}.$$

Требуется определить структуру перевозок между резервуаром и заправкой с минимальной стоимостью.

### *Образец задания доклада*

Тема: Различия в методах решения задач линейного и нелинейного программирования

Введение

Содержание

1. Методы решения задач линейного программирования
2. Методы решения задач нелинейного программирования
3. Различия в методах решения задач линейного и нелинейного программирования

Заключение

## Список использованной литературы



7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 6

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b><i>ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области</i></b>					
<b>Знать:</b> – основные программные продукты, используемые в нефтегазовой отрасли	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольные вопросы, темы докладов, вопросы на зачет
<b>уметь:</b> – проводить экономический анализ затрат и результатов технологических процессов и производств; – применять основные понятия и категории производственного менеджмента, систем управления организацией	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>владеть:</b> – методами технико-экономического обоснования эффективности инвестиционных проектов, в том числе оценки рисков.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b><i>ПК-4. Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности</i></b>					
<b>Знать:</b> – системы автоматизированного проектирования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольные вопросы, темы докладов, вопросы на зачет
<b>уметь:</b> – создавать новые и совершенствовать	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются	Сформированные умения	

существующие методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств			небольшие ошибки	
<b>владеть:</b> – методами моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **9.1. Литература**

- 1 Яковлев С.В., Теория систем и системный анализ (лабораторный практикум) [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. / С.В. Яковлев - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - 320 с. - ISBN 978-5-9912-0496-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204965.html>
- 2 Солдатенко Л.В. Введение в математическое моделирование строительно-технологических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Солдатенко Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 161 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21566.html>. — ЭБС «IPRbooks»
- 3 Каневская Р.Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов [Электронный ресурс]/ Каневская Р.Д.— Электрон. текстовые данные.— Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2003.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17635.html>. — ЭБС «IPRbooks»
- 4 Щетинин Ю.И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щетинин Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44896.html>. — ЭБС «IPRbooks»
- 5 Кознов Д.В. Основы визуального моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кознов Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 247 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67383.html>. — ЭБС «IPRbooks»
- 6 Азиз Х. Математическое моделирование пластовых систем [Электронный ресурс]/ Азиз Х., Сеттари Э.— Электрон. текстовые данные.— Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2004.— 411 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17636.html>. — ЭБС «IPRbooks»
- 7 Ахметова Ф.Х., MathCAD. Решение задач математического анализа: интегрирование [Электронный ресурс] : Метод. указания / Ахметова Ф.Х., Власов П.А. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 36 с. - ISBN -- - Режим доступа: [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0382.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0382.html)

### **9.2. Методические указания по освоению дисциплины (приложение)**

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий по моделированию.

Раздаточный материал для проведения практических занятий.

**Методические указания по освоению дисциплины  
«Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» состоит из 5 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестам, рефератам, докладам, эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

**2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать

обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях 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 семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» - это приобретение магистрантом знаний и навыков в области математического моделирования технологических процессов в задачах нефтегазовой отрасли, изучения математических методов для решения, в том числе с использованием компьютерных программ и анализа получаемых результатов.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

1. Доклад
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составители:**

Старший преподаватель кафедры  
«Высшая и прикладная математика»



Завриева М.С-Э

**Согласовано:**

зав. кафедрой «Высшая и прикладная математика»



Гачаев А.М.

Руководитель ОП направленности (профиля)  
«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых  
месторождений», к.т.н., доцент



А.Ш. Халадов

Директор ДУМР, к.ф-м.н., доцент



М.А. Магомаева