

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра топливообеспечения и  
горюче-смазочных материалов  
(ТОиГСМ\_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра топливообеспечения и  
горюче-смазочных материалов  
(ТОиГСМ\_ИНГ)**

наименование кафедры

**Ю.Н. Безбородов**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ И  
ОПТИМИЗАЦИИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

Дисциплина Б1.В.01 Методы математического моделирования и  
оптимизации технологических процессов

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Программу  
составили канд. физ-мат. наук, Доцент, Ващенко Галина  
Вадимовна

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов» является овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области математического и компьютерного моделирования и оптимизации процессов и систем в нефтегазовой отрасли с использованием методов и средств современных компьютерных и информационных технологий. Курс предназначен развить соответствующие специальные и профессиональные компетенции, связанные с разработкой, анализом и применением технологий построения моделей, необходимые в профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются: развитие аналитического и логического мышления; овладение основами методами моделирования и оптимизации систем различной сложности с использованием средств вычислительной техники; обучение современным технологиям и программным средствам построения математических моделей; понимание специфики построения моделей процессов в нефтегазовой отрасли

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>УК-2:Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
<b>УК-2.2:проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
Уровень 1	Знать методы вычислительной математики и теории оптимизации и управления, применяемые для решения отраслевых задач
Уровень 1	Применять теоретические знания к решению конкретных тепло-технологических задач
Уровень 1	навыками определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
<b>ПК-1:Способен разрабатывать физические и математические (в том числе компьютерные) модели явлений и объектов, применять методы для нахождения действий, обеспечивающих лучший результат, относящиеся к профессиональной деятельности</b>	
<b>ПК-1.1:разрабатывает и применяет математические методы, физические законы и компьютерное в профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	Знает базовые понятия и концепции разработки математических моделей процессов и объектов для решения профессиональных задач

Уровень 1	Умеет, анализировать результаты вычислительных экспериментов, полученных с помощью математических моделей процессов и объектов в контексте решения профессиональных задач
Уровень 1	Средствами и методами представления и обработки результатов
<b>ПК-1.2: решает профессиональные задачи методами обработки данных с использованием вычислительной техники и специального программного обеспечения</b>	
Уровень 1	Возможности современного программного обеспечения и вычислительной техники
Уровень 1	Обоснованно выбирать программное обеспечение для решения профессиональных задач
Уровень 1	навыками работы, самостоятельного обучения и применения современных технологий в профессиональной области

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Современные цифровые технологии

.

Научно-исследовательская работа

Современные цифровые технологии

Автоматизированные системы управления и прикладные программные продукты в нефтепродуктообеспечении и газоснабжении

Современные методы и средства контроля качества нефтепродуктов

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24788>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр	
		1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5,85 (210,6)</b>	<b>2 (72)</b>	<b>3,85 (138,6)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,11 (40)</b>	<b>0,56 (20)</b>	<b>0,56 (20)</b>
занятия лекционного типа	0,56 (20)	0,28 (10)	0,28 (10)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,56 (20)	0,28 (10)	0,28 (10)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:	0,03 (1)	0,01 (0,5)	0,01 (0,5)
групповые занятия			
индивидуальные занятия	0,03 (1)	0,01 (0,5)	0,01 (0,5)
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,78 (136)</b>	<b>1,43 (51,5)</b>	<b>2,35 (84,5)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Нет	Да
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>0,93 (33,6)</b>		<b>0,93 (33,6)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы математического моделирования	10	10	0	51,5	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-2.2
2	Методы оптимизации и их применение	10	10	0	84,5	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-2.2
Всего		20	20	0	136	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные понятия, роль и место математического моделирования в научных исследованиях и производственной деятельности	2	0	0
2	1	Математическая модель: этапы и технология разработки.	1	0	0
3	1	Математическое моделирование в технологических процессах и проектно-конструкторской деятельности в нефтегазовой отрасли	1	0	0

4	1	Методы вычислительной математики для решения отраслевых задач	6	0	0
5	2	Оптимизация. Основные определения и постановка задачи	3	0	0
6	2	Методы оптимизации	4	0	0
7	2	Линейное программирование	3	0	0
Всего			20	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Пакеты прикладных программ для мат. моделирования	2	0	0
2	1	Методы интерполяции	2	0	0
3	1	Ошибки вычислений. методы численного интегрирования	1	0	0
4	1	Решение задач химической кинетики	2	0	0
5	1	Применение методов математического моделирования в диссертационном исследовании магистрантов	3	0	0
6	2	Методы оптимизации. Метод половинного деления. Метод "золотого" сечения	3	0	0
7	2	Методы оптимизации. Метод градиентного спуска	2	0	0
8	2	Методы обработки результатов опытов. Метод наименьших квадратов	2	0	0
9	2	Метод линейного программирования	3	0	0
Всего			20	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Селезнев В. Е., Алешин В. В., Прялов С. Н.	Математическое моделирование трубопроводных сетей и систем каналов : методы, модели и алгоритмы: электрон. версия трех монографий	Москва, [2009]
Л1.2	Агафонов Е. Д., Шестернева О. В.	Математическое моделирование линейных динамических систем: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л1.3	Поршнеv С. В.	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab	Санкт-Петербург: Лань, 2011
Л1.4	Агафонов Е. Д., Ващенко Г. В.	Прикладное программирование: учебное пособие для студентов вузов (бакалавров), обучающихся по направлению "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Красноярск: СФУ, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пляскин И. И.	Оптимизация технических решений в машиностроении	Москва: Машиностроение, 1982
Л2.2	Кузнецов А.В., Холод Н.И., Костевич Л.С., Кузнецов А.В.	Руководство к решению задач по математическому программированию: учеб. пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2001

Л2.3	Плис А.С., Сливина Н.А.	Mathcad: Математический практикум для экономистов и инженеров: учебное пособие	М.: Финансы и статистика, 1999, то же 2000, 2002
------	----------------------------	--	--

## 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Методы матмоделирования. е-курс СФУ Автор Ващенко Г.В.	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24788">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24788</a>
Э2	Сообщество экспонента. Математический сайт	<a href="https://hub.exponenta.ru/">https://hub.exponenta.ru/</a>
Э3	Материалы открытого национального интернет-университета Интуит	<a href="https://intuit.ru/">https://intuit.ru/</a>

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Все темы дисциплины изложены в методическом материале, имеющемся в электронном виде и разработанным преподавателями кафедры, читающими дисциплину. Данные материалы с заданиями, вопросами для экзамена и зачета, темами курсовой работы, выдаются преподавателем на первом занятии.

Для закрепления теоретического курса и самостоятельной проверки знаний, студенты могут использовать дополнительные источники информации: литературу, ресурсы Интернета, включая учебные и справочные.

Защита задания по практикуму проводится последовательно в процессе изучения дисциплины.

Выполнение и защита в срок заданий является необходимым условием получения зачета.

Во втором семестре, необходимым условием допуска к экзамену является выполнение заданий и защита курсовой работы.

Дисциплина поддерживается е-курсом системы Moodle СФУ "Матмоделирование и оптимизация" <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24788>

## 9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Для освоения учебного материала по дисциплине необходимо использовать следующие лицензионные программные продукты:
9.1.2	1. Microsoft Office 2010, включая MS Word 2010 или выше;

9.1.3	2. Пакет прикладных программ для инженерных и научных работ Mathcad (не ниже Manhcad14)
9.1.4	3. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Matlab (не ниже Matlab 2008);
9.1.5	4. Интернет-браузеры MS Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari и т.д.

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Предусмотрено подключение компьютеров в аудиториях к глобальной сети Internet. В ходе самостоятельной работы студентов они используют материалы, представленные в Системе электронного обучения СФУ <a href="http://e.sfu-kras.ru/">http://e.sfu-kras.ru/</a> .
9.2.2	

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Обязательным условием освоения дисциплины является работа студентов в компьютерных классах. Требуется наличие средств вычислительной техники из расчета одна ЭВМ на одного студента.

Минимальная конфигурация ЭВМ:

- Тип процессора: Intel Core i3 или аналогичный,
- Оперативная память: 4 Гб,
- Объем жесткого диска: 250 Гб,
- ЖК монитор с диагональю 23 дюйма,
- Источник бесперебойного питания,
- Установленная операционная система: Microsoft Windows 7.

Компьютеры должны быть связаны с локальной сетью СФУ и глобальной компьютерной сетью Internet.

Необходимо оснащение учебной аудитории проектором для показа слайдов.