

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

Направленность (профиль)

23.04.03.03 Ресурсосберегающие технологии в системах
нефтепродуктообеспечения

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

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

должность, инициалы, фамилия

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
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	
ПК-1.1: разрабатывает и применяет математические методы, физические законы и компьютерное в профессиональной деятельности	Знает базовые понятия и концепции разработки математических моделей процессов и объектов для решения профессиональных задач Умеет, анализировать результаты вычислительных экспериментов, полученных с помощью математических моделей процессов и объектов в контексте решения профессиональных задач Средствами методами представления и обработки результатов
ПК-1.2: решает профессиональные задачи методами обработки данных с использованием вычислительной техники и специального программного обеспечения	Возможности современного программного обеспечения и вычислительной техники Обоснованно выбирать программное обеспечение для решения профессиональных задач навыками работы, самостоятельного обучения и применения современных технологий в профессиональной области
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	

УК-2.2: проектирует решение конкретной задачи проекта,	Знать методы вычислительной математики и теории оптимизации и управления, применяемые для
выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	решения отраслевых задач Применять теоретические знания к решению конкретных тепло-технологических задач навыками определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24788>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	1,11 (40)		
занятия лекционного типа	0,56 (20)		
практические занятия	0,56 (20)		
иная внеаудиторная контактная работа:	0,03 (1)		
индивидуальные занятия	0,03 (1)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,78 (136)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	0,93 (33,6)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основы математического моделирования									
	1. Основные понятия, роль и место математического моделирования в научных исследованиях и производственной деятельности	2							
	2. Математическая модель: этапы и технология разработки.	1							
	3. Математическое моделирование в технологических процессах и проектно-конструкторской деятельности в нефтегазовой отрасли	1							
	4. Методы вычислительной математики для решения отраслевых задач	6							
	5. Пакеты прикладных программ для мат.моделирования			2					
	6. Методы интерполяции			2					
	7. Ошибки вычислений. методы численного интегрирования			1					

8. Решение задач химической кинетики			2					
9. Применение методов математического моделирования в диссертационном исследовании магистрантов			3					
10. Изучение теоретического материала							20	
11. Выполнение заданий							31,5	
12. Консультация								
2. Методы оптимизации и их применение								
1. Оптимизация. Основные определения и постановка задачи	3							
2. Методы оптимизации	4							
3. Линейное программирование	3							
4. Методы оптимизации. Метод половинного деления. Метод "золотого" сечения			3					
5. Методы оптимизации. Метод градиентного спуска			2					
6. Методы обработки результатов опытов. Метод наименьших квадратов			2					
7. Метод линейного программирования			3					
8. Мат моделирование в диссертационном исследовании								
9. Изучение теоретического материала							20	
10. выполнение заданий и курсовой работы							64,5	
11.								
12. Утверждение темы курсовой								
Всего	20		20				136	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

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).
2. Агафонов Е. Д., Шестернева О. В. Математическое моделирование линейных динамических систем: учеб. пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
3. Поршнева С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab(Санкт-Петербург: Лань).
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).
5. Пляскин И. И. Оптимизация технических решений в машиностроении (Москва: Машиностроение).
6. Кузнецов А.В., Холод Н.И., Костевич Л.С., Кузнецов А.В. Руководство к решению задач по математическому программированию: учеб. пособие (Минск: Высшая школа).
7. Плис А.С., Сливина Н.А. Mathcad: Математический практикум для экономистов и инженеров: учебное пособие(М.: Финансы и статистика).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Для освоения учебного материала по дисциплине необходимо использовать следующие лицензионные программные продукты:
2. Microsoft Office 2010, включая MS Word 2010 или выше;
3. Пакет прикладных программ для инженерных и научных работ Mathcad (не ниже Mathcad14)
4. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Matlab (не ниже Matlab 2008);
5. Интернет-браузеры MS Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari и т.д.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Предусмотрено подключение компьютеров в аудиториях к глобальной сети Internet. В ходе самостоятельной работы студентов они используют материалы, представленные в Системе электронного обучения СФУ <http://e.sfu-kras.ru/>.
- 2.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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.