

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра математического
анализа и дифф.уравнений
(МАиДУ_ФМиИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра математического анализа
и дифф.уравнений
(МАиДУ_ФМиИ)

наименование кафедры

И.В. Фроленков

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Математическое моделирование

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.04.01 Химия. Магистерская программа 04.04.01.08

Нефтепереработка и нефтехимия

Программу
составили

к.ф.-м.н., Доцент, Черепанова Ольга

Николаевна; к.ф.-м.н., Зав кафедрой, Кнауб

Людмила Владимировна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математические методы обработки

информации» являются:

а) изучение современных методов обработки экспериментальных данных с использованием вычислительной техники;

б) изучение методов обработки экспериментальных данных ориентированных на использовании систем компьютерной математики;

в) знакомство с современными вычислительными пакетами

В рамках дисциплины предполагается обучение студентов классическим и современным математическим методам обработки экспериментальных данных, полученных при пассивном или активном экспериментах, а также методы планирования оптимальных экспериментов. Овладение методами оценки погрешностей при экспериментальных исследованиях технологических процессов, определения доверительных интервалов при обработке экспериментальных данных.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- развитие у обучающихся навыков по работе с математическим аппаратом математической статистики и регрессионного анализа;

- подготовка обучающихся их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана, использующих математические методы;

- овладение методами обработки экспериментальных данных, планирования оптимальных экспериментов, методами обнаружения и устранения грубых и прогрессирующих ошибок;

- овладение методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов;

- получение необходимых знаний о возникновении, характере и природе погрешностей, появляющихся при проведении эксперимента и обработке экспериментальных данных.

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

УК-1:Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-3:Способен осуществлять контроль за соблюдением технологических параметров процессов нефтепереработки и нефтехимии, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызвавших отклонения от норм технологических регламентов, брать на себя ответственность за результат деятельности

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы обработки информации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору в рамках подготовки по образовательной программе «Химико-технологическое сопровождение процессов добычи нефти в районах Крайнего Севера».

Системы моделирования и оптимизация технологических процессов

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,78 (28)	0,78 (28)
занятия лекционного типа	0,39 (14)	0,39 (14)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,39 (14)	0,39 (14)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,22 (44)	1,22 (44)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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	Предварительная обработка экспериментальных данных	5	4	0	10	ПК-3 УК-1
2	Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости	3	4	0	12	ПК-3 УК-1
3	Оценка погрешностей результатов наблюдений	2	4	0	12	ПК-3 УК-1
4	Методы планирования экспериментов	4	2	0	10	ПК-3 УК-1
Всего		14	14	0	44	

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	Цели научных и инженерных исследований. Необходимость отбора и обработки информации, модели и планирования эксперимента. Понятие эксперимента и обработки экспериментальных данных, особенности таковых в области обеспечения пожарной безопасности. Объект исследования	1	0	0
2	1	Предварительная обработка экспериментальных данных. Вычисление параметров эмпирических распределений. Точечное оценивание.	1	0	0
3	1	Оценивание с помощью доверительного интервала. Построение доверительного интервала для математического ожидания. Построение доверительного интервала для дисперсии. Определение необходимого количества опытов при построении интервальной оценки для математического ожидания.	1	0	0

4	1	Сравнение двух рядов наблюдений. Сравнение двух дисперсий. Проверка однородности нескольких дисперсий. Проверка гипотез о числовых значениях математических ожиданий. Критерии согласия. Проверка гипотез о виде функции распределения. Преобразование распределений к нормальному.	2	0	0
5	2	Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Определение тесноты связи между случайными величинами. Линейная регрессия от одного фактора.	1	0	0
6	2	Регрессионный анализ. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии. Линейная множественная регрессия. Нелинейная регрессия.	2	0	0
7	3	Оценка погрешностей определения величин функций.	1	0	0
8	3	Обратная задача теории экспериментальных погрешностей. Определение оптимальных условий эксперимента.	1	0	0
9	4	Планирование первого порядка. Выбор основных факторов и их уровней.	2	0	0

10	4	Планирование эксперимента. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Статистический анализ результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент.	1	0	0
11	4	Планы второго порядка. Ортогональные планы второго порядка. Ротатабельные планы второго порядка. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий.	1	0	0
Всего			14	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Предварительная обработка экспериментальных данных.	4	0	0
2	2	Анализ результатов пассивного эксперимента.	4	0	0
3	3	Оценка погрешностей определения величин функций Определение оптимальных условий эксперимента	4	0	0
4	4	Планирование эксперимента.	2	0	0
Всего			14	0	0

3.4 Лабораторные занятия

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

Дата				
------	--	--	--	--

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	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов	М.: Юрайт, 2010
Л1.2	Гнеденко Б. В., Беляев Ю. К., Соловьев А. Д.	Математические методы в теории надежности. Основные характеристики надежности и их статистический анализ	Москва: URSS, 2013
Л1.3	Малов С. В.	Регрессионный анализ: теоретические основы и практические рекомендации	Санкт-Петербург: Издательский дом Санкт-Петербургского университета, 2013
Л1.4	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов	М.: Юрайт, 2010
Л1.5	Буре В. М., Парилина Е. М.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов по направлениям "Прикладная математика и информатика" и "Фундаментальная информатика и информационные технологии"	Санкт-Петербург: Лань, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Исаева С. И., Кнауб Л. В., Юрьева Е. В.	Математика: учебное пособие для студентов инженерных направлений подготовки заочной формы обучения	Красноярск: СФУ, 2011

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции по математике дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи

и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое практическое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме, с теоретическим обоснованием (определения, теоремы). Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение расчетных заданий, подготовку к тематическому тестированию и контрольным работам. Расчетные задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы либо в виде раздаточного материала по вариантам.

Типовые расчеты выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована. Расчетно-графические задания предусматривают использование студентами численных методов и стандартного программного обеспечения (MSExcel, MathCad и др). РГЗ оформляются, как правило, в виде распечатки из использованной программы. Допускается самостоятельное программирование, расчеты, построение графиков от руки.

В качестве защиты расчетной работы и типового расчета может быть засчитан результат тематического тестирования.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Методика проведения занятий допускает использование технических средств (про-екторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов при-кладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их про-мотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных про-грамм общего назначения.
9.2.2	Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

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

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

1. Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

2. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

3. Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

4. Наглядные пособия:

а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);

б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);

в) электронные презентации.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.