

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Университетского  
колледжа

\_\_\_\_\_ Е.Г. Дунина-  
Седенкова  
подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Математическое моделирование

18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

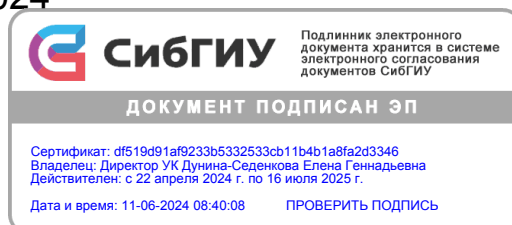
Квалификация выпускника  
Техник

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк  
2024



## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- -изучение основных понятий, принципов и методов математического моделирования;;
- -знакомство с технологиями построения и исследования математических моделей физических, биологических, экономических, социальных и других систем;;
- -формирование научно-инженерного мышления: составление математической модели для соответствующего процесса и её последующее изучение методами вычислительной математики с привлечением средств современной вычислительной техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

- -расширение представлений о возможностях математического моделирования;;
- -приобретение умений использования основных классов моделей и методов моделирования, принципов построения моделей различных процессов и объектов и реализации моделей с помощью современных компьютерных средств;;
- -выработка практических навыков декомпозиции, абстрагирования при решении задач в различных областях деятельности.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам, предлагаемым образовательной организацией, общеобразовательного цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Элементы высшей математики;
- Основы алгоритмизации и программирования;
- Информационные технологии;
- Проектная деятельность 2;
- Математика;
- Информатика;
- Физика;
- Химия;
- Биология.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов ФГОС СОО.

**Личностные результаты:**

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи;;
- понимание смысла поставленной задачи, выстраивание аргументации, формирование способности приводить примеры и контрпримеры;;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;;
- умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;;
- способность и готовность к коммуникациям и сотрудничеству в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной и исследовательской, творческой деятельности.

**Метапредметные результаты:**

- способность определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для решения задач, рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;;
- умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д.;;
- поиск и выделение необходимой информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;;
- умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи;;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей;;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;.

**Предметные результаты:**

- пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять функциональные зависимости между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;;
- применять знания в области естественнонаучных и математических дисциплин для проведения теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;;

- составлять алгоритмы решения для поставленных задачи их программного обеспечения;;
- решать задачи с использованием современной вычислительной техники и анализировать полученные результаты.

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (практическое занятие), выполнение курсового проекта (работы), а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

##### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		1 семестр	2 семестр
Форма промежуточной аттестации	<b>ИТОГО</b>		зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость, академ. час.	<b>78</b>	16	62
Лекции, академ. час.	<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, академ. час.	<b>0</b>	0	0
Практические занятия, академ. час.	<b>60</b>	16	44
Курсовой проект, академ. час.	<b>18</b>	0	18
Консультации, академ. час.	<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.	<b>0</b>	0	0
Контроль, академ. час.	<b>0</b>	0	0

##### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение: математическое моделирование и математические модели;

Тема 1.1 Основные понятия и принципы математического моделирования (Моделирование как метод научного познания. Классификация моделей. Типы математических моделей. Принципы и этапы построения математической модели. Инструментарий для математических моделей.);

Раздел 2 Математические пакеты в моделировании;

Тема 2.1 Обзор современного программного обеспечения, используемого для решения

задач математического моделирования (Пакеты прикладных программ, используемые для решения задач математического моделирования. Табличный процессор MS Excel: возможности для экономико-статистических расчетов, графические инструменты, функции, макросы. Система автоматизированного проектирования Math Cad. Принцип работы.);

Раздел 3 Методы математического моделирования;

Тема 3.1 Линейное программирование (Общая постановка задач линейного программирования. Классификация задач линейного программирования. Построение математической модели задач линейного программирования. Общая постановка задачи линейного программирования

с двумя и тремя переменными. Графический метод решения задачи линейного программирования.

Область допустимых решений. Оптимальный план. Примеры решения графическим методом задач линейного программирования размерности два и три. Решение задач линейного программирования в MS Excel.);

Тема 3.2 Нелинейное программирование (Постановка задач нелинейного программирования. Классификация задач нелинейного программирования. Математическая модель задач нелинейного программирования. Математические методы решения задач нелинейного программирования: методы прямого спуска, градиентные методы.);

Тема 3.3 Графовые методы и модели организации и планирования (Основные понятия и определения. Сетевые модели. Расчет временных параметров. Задача нахождения максимального (минимального) покрывающего дерева. Задача нахождения критического (минимального) пути. Задача нахождения максимального (минимального) потока в сетях, задача коммивояжера.);

Раздел 4 Курсовой индивидуальный проект;

Тема 4.1 Выбор темы проекта (Описание проблемы, которую решит проект. Постановка цели и определение задач курсового проекта. Определение объекта и предмета исследования. Формулирование гипотезы, определение соответствующего метода математического моделирования. Составление и согласование плана исследования.);

Тема 4.2 Подготовка теоретической части проекта (Сбор, изучение и систематизация теоретического материала, необходимого для выполнения курсового проекта. Определение структуры работы; требований к структурным элементам и их содержанию.);

Тема 4.3 Подготовка практической части проекта (Выбор типа математической модели, анализ характера зависимостей. Составление и описание математической модели, необходимой для решения поставленной проблемы. Выполнение решения с использованием пакетов прикладных программ.);

Тема 4.4 Оформление работы (Написание и оформление текста пояснительной записки, согласно требованиям.);

Тема 4.5 Подготовка к защите курсового проекта (Подготовка презентации и доклада. Защита курсового проекта).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1; Тема 1.1.	Введение: математическое моделирование и математические модели	2
Раздел 2; Тема 2.1.	Математические пакеты в моделировании	4
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2; Тема 3.3.	Методы математического моделирования	10
Раздел 4.	Курсовой индивидуальный проект	
Тема 4.1.	Выбор темы проекта	4
Тема 4.2.	Подготовка теоретической части проекта	12
Тема 4.3.	Подготовка практической части проекта	16
Тема 4.4.	Оформление работы	10
Тема 4.5.	Подготовка к защите курсового проекта	2
<b>Итого:</b>		<b>60</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час
Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2; Тема 4.3;	1. Моделирование финансовых процессов. 2. Моделирование биологических процессов.	18

Тема 4.4.	<p>3. Моделирование полета тела, брошенного под углом к горизонту.</p> <p>4. Различные модели трендов. Прогнозирование динамики зарплат в машиностроении по регионам с помощью графического моделирования</p> <p>5. Динамические таблицы в моделировании.</p> <p>Моделирование изменения уровня зарплаты в зависимости от различных показателей.</p> <p>6. Построение оптимизационной модели в Excel. Проектирование бака.</p> <p>7. Построения финансовых моделей в Excel. Составление графика погашения кредита дифференцированными платежами.</p> <p>8. Построения финансовых моделей в Excel. Расчет периодического платежа при погашении кредита.</p> <p>9. Построения финансовых моделей в Excel. Расчет периодического платежа в рамках срочного вклада.</p> <p>10. Моделирование кинетики химических реакций.</p> <p>11. Моделирование случайных процессов (на примере монеты).</p> <p>12. Проверка закона сохранения механической энергии.</p> <p>13. Моделирование колебаний математического маятника.</p> <p>14. Оптимизационная модель межотраслевого баланса.</p> <p>15. Своя тема.</p>	
<b>Итого:</b>		<b>18</b>

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) основная литература:

1 Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13307-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/543104> (дата обращения: 28.05.2024);

2 Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15370-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/544740> (дата обращения: 28.05.2024);

3 Лачуга, Ю. Ф. Прикладная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Самсонов. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 304 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13214-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/541726> (дата обращения: 28.05.2024).

#### **б) дополнительная литература:**

1 Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/537193> (дата обращения: 28.05.2024);

#### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». — Москва, [200 – ]. — URL: <http://www.studentlibrary.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». — Санкт-Петербург, [200 – ]. — URL: <http://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». — Москва, [200 – ]. — URL: <http://elibrary.ru>. — Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». — Москва, [200 – ]. — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». — Москва, [200 – ]. — URL: <https://biblioclub.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. — Новокузнецк, [200 – ]. — URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. — Режим доступа: для



авторизир. пользователей. – URL:  
<https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронная библиотека Издательского центра «Академия» / ИП Бурцева Антонина Петровна. – Москва, [200 ? ]. – URL: <https://academia-library.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- Р7-Офис.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

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

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе: Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе:  
- кабинет для проведения практических занятий, оснащенный учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-

телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, акустической системой, экраном и мультимедийным проектором;  
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования. Электронные средства обучения и демонстрационные учебно-наглядные пособия: демонстрационные материалы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составитель(и):

преподаватель 1 категории Ражева Наталья Игоревна  
(университетский колледж).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании Педагогического совета Университетского колледжа.

## **Приложение**

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование»**

**по направлению подготовки (специальности)  
18.02.12 «Технология аналитического контроля химических  
соединений»  
форма обучения – Очная форма**

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение основных понятий, принципов и методов математического моделирования;;
- знакомство с технологиями построения и исследования математических моделей физических, биологических, экономических, социальных и других систем;;
- формирование научно-инженерного мышления: составление математической модели для соответствующего процесса и её последующее изучение методами вычислительной математики с привлечением средств современной вычислительной техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

- расширение представлений о возможностях математического моделирования;;
- приобретение умений использования основных классов моделей и методов моделирования, принципов построения моделей различных процессов и объектов и реализации моделей с помощью современных компьютерных средств;;
- выработка практических навыков декомпозиции, абстрагирования при решении задач в различных областях деятельности.

#### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам, предлагаемым образовательной организацией, общеобразовательного цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Элементы высшей математики;
- Основы алгоритмизации и программирования;

- Информационные технологии;
- Проектная деятельность 2;
- Математика;
- Информатика;
- Физика;
- Химия;
- Биология.

### **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов ФГОС СОО.

#### **Личностные результаты:**

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи;;
- понимание смысла поставленной задачи, выстраивание аргументации, формирование способности приводить примеры и контрпримеры;;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;;
- умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;;
- способность и готовность к коммуникациям и сотрудничеству в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной и исследовательской, творческой деятельности.

#### **Метапредметные результаты:**

- способность определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для решения задач, рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;;
- умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д.;;
- поиск и выделение необходимой информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;;
- умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи;;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей;;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;.

### Предметные результаты:

- пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять функциональные зависимости между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;;
- применять знания в области естественнонаучных и математических дисциплин для проведения теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;;
- составлять алгоритмы решения для поставленных задачи их программного обеспечения;;
- решать задачи с использованием современной вычислительной техники и анализировать полученные результаты.

### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>1 семестр</b>	<b>2 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации	<b>ИТОГО</b>		<i>зачет с оценкой по КП</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	<b>78</b>	<i>16</i>	<i>62</i>
Лекции, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	<i>0</i>	<i>0</i>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	<i>0</i>	<i>0</i>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>60</b>	<i>16</i>	<i>44</i>
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>	<b>18</b>	<i>0</i>	<i>18</i>
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	<i>0</i>	<i>0</i>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	<i>0</i>	<i>0</i>
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	<i>0</i>	<i>0</i>

### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение: математическое моделирование и математические модели;

Тема 1.1 Основные понятия и принципы математического моделирования (Моделирование как метод научного познания. Классификация моделей. Типы математических моделей. Принципы и этапы построения математической модели. Инструментарий для математических моделей.);

Раздел 2 Математические пакеты в моделировании;

Тема 2.1 Обзор современного программного обеспечения, используемого для решения задач математического моделирования (Пакеты прикладных программ, используемые для решения задач математического моделирования. Табличный процессор MS Excel: возможности для экономико-статистических расчетов, графические инструменты, функции, макросы. Система автоматизированного проектирования Math Cad. Принцип работы.);

Раздел 3 Методы математического моделирования;

Тема 3.1 Линейное программирование (Общая постановка задач линейного программирования. Классификация задач линейного программирования. Построение математической модели задач линейного программирования. Общая постановка задачи линейного программирования с двумя и тремя переменными. Графический метод решения задачи линейного программирования. Область допустимых решений. Оптимальный план. Примеры решения графическим методом задач линейного программирования размерности два и три. Решение задач линейного программирования в MS Excel.);

Тема 3.2 Нелинейное программирование (Постановка задач нелинейного программирования. Классификация задач нелинейного программирования. Математическая модель задач нелинейного программирования. Математические методы решения задач нелинейного программирования: методы прямого спуска, градиентные методы.);

Тема 3.3 Графовые методы и модели организации и планирования (Основные понятия и определения. Сетевые модели. Расчет временных параметров. Задача нахождения максимального (минимального) покрывающего дерева. Задача нахождения критического (минимального) пути. Задача нахождения максимального (минимального) потока в сетях, задача коммивояжера.);

Раздел 4 Курсовой индивидуальный проект;

Тема 4.1 Выбор темы проекта (Описание проблемы, которую решит проект. Постановка цели и определение задач курсового проекта. Определение объекта и предмета исследования. Формулирование гипотезы, определение соответствующего метода математического моделирования. Составление и согласование плана исследования.);

Тема 4.2 Подготовка теоретической части проекта (Сбор, изучение и систематизация теоретического материала, необходимого для выполнения курсового проекта. Определение структуры работы; требований к структурным элементам и их содержанию.);

Тема 4.3 Подготовка практической части проекта (Выбор типа математической модели, анализ характера зависимостей. Составление и описание математической модели, необходимой для решения

поставленной проблемы. Выполнение решения с использованием пакетов прикладных программ.);

Тема 4.4 Оформление работы (Написание и оформление текста пояснительной записки, согласно требованиям.);

Тема 4.5 Подготовка к защите курсового проекта (Подготовка презентации и доклада. Защита курсового проекта).

#### **6 Составитель(и):**

преподаватель 1 категории Ражева Наталья Игоревна  
(университетский колледж).