

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии



д.х.н., доц. О.А. Козадеров

08.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07 Компьютерные технологии в науке и образовании

1. Шифр и наименование направления подготовки: **04.04.01 Химия**
2. Профиль подготовки/специализации: Физическая химия, Органическая химия
3. Квалификация (степень) выпускника: магистр
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: физической химии
6. Составители программы: Протасова Ирина Валентиновна, к.х.н., доцент
7. Рекомендована: НМС химического факультета 25.04.2023, протокол № 4
8. Учебный год: 2024/2025 Семестры: 3

9. Цели и задачи изучения дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» является формирование у магистров полной системы представлений о роли информационных процессов в формировании современной научной картины мира, роли информационных технологий и вычислительной техники в развитии современного общества; обеспечить формирование у студентов прочных навыков рационального использования компьютеров в своей исследовательской, учебной и профессиональной деятельности.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны учиться применению методов математического моделирования в химических исследованиях, построения эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных, имитационного моделирования при решении проблем химической технологии и экологии, использования компьютерных банков химических данных в обучении и научной работе; осваивают средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, используют возможности сети Интернет для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами, получения доступа к электронным журналам и конференциям.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» является дисциплиной обязательной части блока Б1 в структуре образовательной программы Магистратуры 04.04.01 Химия и изучается в 3 семестре.

Освоение дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла, прохождения производственной практики и выполнения научно-исследовательской работы.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля	Знать: Современные официальные и профессиональные информационные источники, используемые в профессиональной деятельности и при подготовке специалистов химического профиля. Уметь: получать и анализировать химическую информацию Владеть: IT технологиями сбора и анализа химической

			информации
		ОПК-3.2	Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности
			Знать: специализированное программное обеспечение Уметь: применять стандартное и оригинальное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности Владеть: приемами работы со стандартными и оригинальными программными продуктами
		ОПК-3.3	Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
			Знать: современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента Уметь: решать задачи моделирования химических задач с помощью компьютерных технологий. Владеть: методами моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом – 3 / 108

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы		Трудоемкость (часы)	
		Всего	По семестрам
			2
Аудиторные занятия		56	56
в том числе	практические занятия	18	168
	лабораторные	38	38
Самостоятельная работа		52	52
Форма промежуточной аттестации			
Зачет с оценкой			х
Итого:		108	108
Форма текущей аттестации			Контрольная работа (2)

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
Практические занятия			
1.1	Современные тенденции развития компьютерных технологий.	Анализ современных тенденций развития информационных технологий. Новые достижения в создании вычислительных устройств, сетевых технологий, программного обеспечения.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
1.2	Современные тенденции развития компьютерных технологий	Роль информационных технологий в социальной сфере, науке и промышленности; Технопарки.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
1.3	Современные тенденции развития компьютерных технологий	Химическая информация в сети Интернет. Хемоинформатика	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
1.4	Электронные образовательные ресурсы	Электронные образовательные ресурсы и электронные учебно-образовательные системы. Цифровое образовательное пространство. Массовые открытые онлайн курсы.	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
1.5	Электронные образовательные ресурсы	Электронная образовательная среда Moodle как средство организации дистанционного и смешанного обучения.	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
1.6	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Электронные базы и банки данных химической информации в научных исследованиях. Классификация, основные методы создания, функционирования, доступа к базам и банкам данных и знаний химической информации. Электронные журналы и конференции.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
1.7	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Удаленные базы и банки данных и знаний химической информации, использование для оценки и прогнозирования свойств и процессов. Химические экспертные системы	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640

1.8	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Применение методов математического моделирования в химических исследованиях. Построение эмпирических моделей, имитационное моделирование при решении проблем химии, химической технологии и экологии. Использование специализированных пакетов прикладных программ для анализа результатов научного исследования.	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
1.9	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Применение методов математического моделирования в химических исследованиях. Построение эмпирических моделей, имитационное моделирование при решении проблем химии, химической технологии и экологии. Использование специализированных пакетов прикладных программ для анализа результатов научного исследования.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
Лабораторные работы			
2.1	Электронные образовательные ресурсы.	Разработка электронных учебно-методических комплексов и обучение в системе Moodle. Интерфейс.	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
2.2	Электронные образовательные ресурсы.	Ресурсы электронного курса в системе Moodle. Создание, добавление, редактирование страницы, книги, папки, пояснения и др. Работа с текстом в системе. Гиперссылки и видеоресурсы в курсе.	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
2.3	Электронные образовательные ресурсы.	Элементы электронного курса в системе Moodle. Создание, добавление, редактирование семинара, задания, опроса и др.	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
2.4	Электронные образовательные ресурсы.	Элементы электронного курса в системе Moodle. Создание, добавление, редактирование семинара, задания, опроса и др.	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
2.5	Электронные образовательные ресурсы.	Деятельностные элементы курса. Создание, добавление, редактирование чата, форума, посещаемости, глоссария, базы данных, галереи.	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514

			ew.php?id=1514
2.6	Электронные образовательные ресурсы.	Методы контроля знаний обучающихся средствами электронной образовательной среды Moodle. Создание, добавление, редактирование элемента курса "Задание". Использование форума для проверки и взаимопроверки знаний обучающихся	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
2.7	Электронные образовательные ресурсы.	Методы контроля знаний обучающихся средствами электронной образовательной среды Moodle.	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
2.8	Электронные образовательные ресурсы.	Настройка и наполнение банка вопросов вопросами разного типа. Создание, добавление, редактирование элемента курса "Тест". Настройка тестового сценария. Статистика тестов. Определение характеристик качества тестов	ЭУМК "Компьютерные технологии в образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
2.9	Электронные образовательные ресурсы.	Оценивание учебных результатов. Журнал оценок.	ЭУМК «Компьютерные технологии в образовании» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514
2.10	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Электронные базы и банки данных химии. Использование компьютерных баз данных химических данных в обучении и научной работе.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
2.11	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Применение методов численного решения нелинейных уравнений и систем уравнений для решения химических задач.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
2.12	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Применение методов численного интегрирования для решения химических задач.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640

	исследований.		
2.1 3	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Применение методов численного дифференцирования в решении химических задач	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
2.1 4	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Регрессионный анализ. Статистическая обработка данных химического исследования с использованием пакетов программ статистической обработки данных.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
2.1 5	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Двумерная и трехмерная интерполяция при обработке результатов химических исследований.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
2.1 6	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Способы и средства визуализации результатов научных экспериментов.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
2.1 7	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Применение методов математического моделирования в химических исследованиях. Построение эмпирических моделей с использованием пакетов программ, имитационное моделирование при решении проблем химии, химической технологии и экологии. Планирование многофакторного эксперимента.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640
2.1 8	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Применение методов математического моделирования в химических исследованиях. Построение эмпирических моделей с использованием пакетов программ, имитационное моделирование при решении проблем химии, химической технологии и экологии.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640

		Планирование многофакторного эксперимента.	
2.19	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	Применение методов математического моделирования в химических исследованиях. Построение эмпирических моделей с использованием пакетов программ, имитационное моделирование при решении проблем химии, химической технологии и экологии. Планирование многофакторного эксперимента.	ЭУМК "Информационные технологии в науке и образовании" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2640

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Практическое	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Современные тенденции развития компьютерных технологий.	6	0	16	22
2	Электронные образовательные ресурсы	4	18	22	44
5	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	6	16	20	42
	Итого:	18	38	52	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «MOOC ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton, Zoom, Discord и др.), электронная почта, мессенджеры и соцсети для организации лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Овладение знаниями по дисциплине предполагает посещение практических и лабораторных занятий, проводимых под руководством преподавателя, а также активную самостоятельную работу.

Формы работы студентов при изучении дисциплины отражены в методических материалах к каждой теме занятия.

При изучении дисциплины используются следующие виды и формы аудиторной работы студентов:

- посещение практических и лабораторных занятий;
- выполнение практических заданий;

- изучение учебной, научной и методической литературы с использованием ресурсов библиотеки ВГУ, материалов, размещенных в электронном курсе на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» и электронных библиотечных систем;
- тестирование;
- формирование и выполнение творческого задания.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов, которую они выполняют на лабораторных занятиях осуществляется в пределах времени, отведенного на занятие по дисциплине.

Формы контроля при изучении дисциплины:

- индивидуальное практическое задание;
- тестирование.

При изучении дисциплины используются следующие виды и формы внеаудиторной работы студентов:

- изучение учебной, научной и методической литературы с использованием ресурсов библиотеки ВГУ, материалов, размещенных в электронном курсе на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» и электронных библиотечных систем;
- выполнение индивидуальных практических заданий по темам;
- самотестирование в электронном курсе на образовательном портале «Электронный университет ВГУ»

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель осуществляет в электронном курсе на курсе на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» на каждом лабораторном занятии в пределах времени, отведенного на занятие по дисциплине.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям, текущим и промежуточным аттестациям студенту рекомендуется активно использовать электронный курс "Компьютерные технологии в науке и образовании", размещенный на Образовательном портале "Электронный университет ВГУ", где размещен дополнительный теоретический материал по теме занятия, практические задания по дисциплине и перечень вопросов для подготовки к текущим и промежуточным аттестациям, тесты для самопроверки. Также студенту рекомендуется использовать весь набор методов и средств современных информационных технологий для изучения отечественной и зарубежной литературы по дисциплине, оценки и анализа ее текущего состояния и перспектив развития.

Студенту предоставляется возможность работать в компьютерном классе химического факультета (271 аудитория), предоставляется доступ к Интернет-ресурсам и электронной почте, программному обеспечению компьютерного класса факультета, ресурсам Зональной научной библиотеки ВГУ, в том числе электронно-библиотечным системам.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Коноплева И.А. Информационные технологии / И.А. Коноплева ; Хохлова О. А., Денисов А. В. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Проспект, 2014 .— 328 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251652>
2.	Красильникова В.А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании / В.А. Красильникова .— Москва : Директ-Медиа, 2013 .— 231 с. — <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209292>
3.	Миркин Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 174 с. // Издательство «Юрайт» : электронно-библиотечная система. – URL : http://www.biblio-online.ru

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Киселев, Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании / Г.М. Киселев ; Бочкова Р. В. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Дашков и Ко, 2014 .— 304 с. — (Учебные издания для бакалавров) .— ISBN 978-5-394-02365-1 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253883 >.
5.	Лемешко, Т.Б. Информационные технологии в образовании / Т.Б. Лемешко .— Москва : Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012 .— 132 с. — ISBN 978-5-9675-0755-7 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144926 >
6.	Исакова, А.И. Информационные технологии / А.И. Исакова ; Исаков М. Н. — Томск : Эль Контент, 2012 .— 174 с. — ISBN 978-5-4332-0036-4 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208647 >
7.	Боев, В.Д. Компьютерное моделирование / В.Д. Боев ; Сыпченко Р. П. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010 .— 455 с. — <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705 >
8.	Протасова И. В. Численные методы. Применение в химии : учеб.-метод. пособие по курсу "Численные методы и программирование" по спец.: 020201 (011000) - Химия / И.В. Протасова, В.А. Крысанов .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005 .— 47 с.
9.	Компьютерные технологии в научном эксперименте. Обработка и анализ изображений химических объектов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для магистрантов хим. фак. очно-заоч. и очной форм обучения, для направления 04.04.01 - Химия] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. И.В. Протасова .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-136.pdf >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы Интернет):

№ п/п	Источник
10.	Информационная система "Университетская библиотека ONLINE" — < http://biblioclub.ru >
11.	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" — < http://e.lanbook.com >
12.	Электронная библиотека Воронежского государственного университета. — < http://www.lib.vsu.ru >
13.	Официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Интернет. - < http://www.chemnet.ru >
14.	Образовательный математический сайт Exponenta.ru. - < www.exponenta.ru >
15.	Научная электронная библиотека. — < http://www.elibrary.ru >
16.	Электронный университет ВГУ. Образовательный портал. — < http://www.moodle.vsu.ru >
17.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" . — < http://window.edu.ru >
18.	Сайт химического факультет ВГУ. - <URL: http://www.chem.vsu.ru >

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Компьютерные технологии в научном эксперименте. Обработка и анализ изображений химических объектов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для магистрантов хим. фак. очно-заоч. и очной форм обучения, для направления 04.04.01 - Химия] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. И.В. Протасова .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-136.pdf >.
2	Практикум по информатике. Статистическая обработка химического эксперимента средствами электронных таблиц [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студентов 1-го курса химического факультета, для направлений: 04.03.01 - Химия, 04.03.02 - Химия, физика и механика материалов (бакалавриат), 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (специалитет)] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. И.В. Протасова ; сост. И.В. Нечаев .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из интранета ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-80.pdf >.
3	Протасова И. В. Численные методы. Применение в химии : учеб.-метод. пособие по курсу "Численные методы и программирование" по специальностям: 020201 (011000) - Химия / И.В. Протасова, В.А. Крысанов .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005 .— 47 с.
4	Протасова И.В. Информационные технологии в науке и образовании : Электронный курс/ И.В. Протасова. - < https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1514 >

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров

При реализации дисциплины используются технологии:

1. Организация взаимодействия со студентами посредством мессенджера в ЭУМК, электронной почты - protasova@chem.vsu.ru, через сайт факультета - <http://www.chem.vsu.ru>

2. Использование электронных библиотечных систем для организации самостоятельной работы: ЭБС «Консультант студента». <URL: <http://www.studentlibrary.ru/>>, ЭБС «Университетская библиотека онлайн». <URL:<http://biblioclub.ru/>>, ЭБС «Лань». <URL:<http://www.e.lanbook.com/>>

, ЭБС IPRbooks. <URL:<http://www.iprbookshop.ru/>>, Образовательный портал «Электронный университет ВГУ», Сайт химического факультет ВГУ. - <URL: <http://www.chem.vsu.ru>>, Официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Интернет. <<http://www.chemnet.ru>>, Образовательный

математический сайт Exponenta.ru. <www.exponenta.ru>, Научная электронная библиотека. — <<http://www.elibrary.ru>>, Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" . — <<http://window.edu.ru>>

3. Программное обеспечение – WinSrvStd 2012 RUS OLP NL Acdmс 2Proc, Антивирус Касперского, Антивирус Dr. Web, MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE, Gaussian09, Microsoft Windows 7, Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ», СПС «ГАРАНТ-Образование», СПС "Консультант Плюс" для образования, LibreOffice, Mozilla Firefox

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудиторный фонд корпуса №1 по ул. Университетская пл.1 - 271 аудитория, Интернет-центр ВГУ

2 Мебель и оборудование учебных аудиторий - столы, стулья, мультимедийная переносная система, электронно-вычислительная техника.

3. Компьютерный класс на 12 посадочных мест, оборудованных персональными компьютерами на базе процессоров Intel, объединенных в локальную вычислительная сеть, подключенную к сети Воронежского государственного университета, имеющие выход в Интернет.

4. Предусмотрена возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением специального оборудования: колонки, мультимедийный проектор, операционные системы с режимом настройки специальных возможностей (оптимизация изображения на экране, подключение режима чтения с экрана, голосового ввода и др.), мобильные компьютеры – ноутбуки.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Современные тенденции развития компьютерных технологий.	ОПК-3	ОПК-3.1	Индивидуальное практическое задание
2.	Электронные образовательные ресурсы	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Индивидуальное практическое задание
3	Применение компьютерных технологий для обработки и анализа результатов химических исследований.	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Индивидуальное практическое задание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет с оценкой				Перечень вопросов Практическое задание
При реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий оценка за зачет может быть выставлена по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре.				

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Индивидуальных творческих проектов и контрольного расчетного задания

20.1.1. Темы индивидуальных творческих проектов для текущей аттестации

Индивидуальные творческие задания (проекты):

Индивидуальный творческий проект выполняется в Электронной образовательной среде Moodle на Образовательном портале "Электронный университет ВГУ"

Индивидуальный проект представляет собой законченный интерактивный электронный ресурс по теме, предложенной преподавателем или выбранной индивидуально.

Для отчета работы над курсом написать аннотацию к курсу, содержащую информацию об авторе курса, назначении курса, структуре курса и формах представления элементов курса.

Проект должен содержать следующие элементы и ресурсы:

- Название раздела и логотип
- Книгу, содержащую не менее 3 глав
- Страницу "Полезные ресурсы по теме" с гиперссылками на тематические ресурсы или литературу по разделу
- Видеоролик по теме раздела (встроенный или гиперссылку на него)
- Иллюстрацию или галерею иллюстраций по теме раздела
- Словарь терминов по теме раздела, содержащий не менее 10 записей
- Игровой элемент на основе словаря
- Файл или папку с файлами по теме раздела
- Банк вопросов, содержащий не менее 30 вопросов разных типов (3 категории по 10 вопросов)
- Тестовый опрос по теме раздела

Темы индивидуальных проектов.

1. Современные тенденции развития Информационных технологий. Развитие аппаратного обеспечения
2. Современные тенденции развития Информационных технологий. Развитие программного обеспечения
3. Тенденции развития компьютерных сетей. Архитектура, протоколы представления ресурсов сети и передачи информации в сети.
4. Облачные технологии. Виртуализация информационных ресурсов
5. Средства общения в сети Интернет
6. Big Data. Проблемы и перспективы
7. Квантовые компьютеры
8. Нанотехнологии в Информационных технологиях.
9. Кремниевая долина
10. Технопарки в России
11. Информационные преступления. Защита информации в сети Интернет
12. Wiki - ресурсы в сети Интернет
13. Сеть Web 2.0. Социальные сети
14. Web-Userbility. Компьютер для людей с ограниченными возможностями
15. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы
16. Умный дом
17. Электронный нос. Электронный язык
18. Компьютерное зрение
19. Электронные архивы, библиотеки, экспертные системы
20. Химическая информация в сети Интернет
21. Хемоинформатика
22. Компьютерные игры. Игровая зависимость
23. Индустрия компьютерных игр и образование

Критерии оценки задания:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся создал электронный образовательный ресурс на Образовательном портале "Электронный университет ВГУ". Выполненный ресурс содержит все указанные способы представления учебного материала его проверки, носит законченный характер и протестирован на студентах подгруппы. При выполнении задания обучающийся демонстрирует знание современных компьютерные технологии, используемые в образовании; умение: решать задачи поиска, хранения, обработки, представления научной информации с использованием компьютерных технологий; умение создавать электронные образовательные ресурсы.

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся создал электронный образовательный ресурс на Образовательном портале "Электронный университет ВГУ". Выполненный ресурс носит законченный характер и протестирован на студентах подгруппы, однако при его создании обучающийся не демонстрирует владение всеми средствами электронной среды Moodle, несистематические знания современных компьютерных технологий;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся создал электронный образовательный ресурс на Образовательном портале "Электронный университет ВГУ", однако выполненный ресурс носит незаконченный характер или не протестирован на студентах подгруппы. При создании образовательного ресурса обучающийся демонстрирует

удовлетворительное владение средствами электронной среды Moodle. Студент демонстрирует фрагментарные знания современных компьютерных технологий.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не создал электронный образовательный ресурс на Образовательном портале "Электронный университет ВГУ" или выполненный ресурс носит незаконченный характер

20.1. Перечень расчетных заданий

Выбор варианта задания осуществляется случайным образом средствами ЭОС Moodle.

Задание 1.

Найти методом наименьших квадратов следующее:

1. Вид приближающих функций:

- Линейной;
- Квадратичной;
- Показательной;
- Степенной;
- Логарифмической
- Экспоненциальной.

2. Сравнить качество полученных приближений путем сравнения их отклонений (коэффициентов корреляции). Сделать вывод.

3. Построить графики получившихся зависимостей и табличных значений.

4. Найти многочлен $P_m(x)=a_0+a_1*x+a_2*x^2+\dots+a_m*x^m$ наилучшего среднеквадратичного приближения оптимальной степени $m=m_0$. За оптимальное значение принять ту степень многочлена, начиная с которой величина отклонения стабилизируется или начинает возрастать.

Набор экспериментальных значений:

<i>x</i>	1,20	1,57	1,94	2,31	2,68	3,05	3,42	3,79
<i>y</i>	2,59	2,06	1,58	1,25	0,91	0,66	0,38	0,21

Вариант 2

Найти методом наименьших квадратов следующее:

1. Вид приближающих функций:

- Линейной;
- Квадратичной;
- Показательной;
- Степенной;
- Логарифмической
- Экспоненциальной.

2. Сравнить качество полученных приближений путем сравнения их отклонений (коэффициентов корреляции). Сделать вывод.

3. Построить графики получившихся зависимостей и табличных значений.

4. Найти многочлен $P_m(x)=a_0+a_1*x+a_2*x^2+\dots+a_m*x^m$ наилучшего среднеквадратичного приближения оптимальной степени $m=m_0$. За оптимальное значение принять ту степень многочлена, начиная с которой величина отклонения стабилизируется или начинает возрастать.

Набор экспериментальных значений:

<i>x</i>	1,73	2,56	3,39	4,22	5,05	5,89	6,70	7,53
<i>y</i>	0,63	1,11	1,42	1,94	2,30	2,89	3,29	3,87

Критерии оценки задания

Отлично	представлен рабочий проект, сделаны обоснованные выводы, продемонстрировано знание методов анализа результатов научного эксперимента, умение связывать теорию с практикой;
Хорошо	представлен рабочий проект, продемонстрировано знание методов анализа результатов научного эксперимента, умение связывать теорию с практикой; могут быть допущены ошибки, которые устраняются при ответе на дополнительные вопросы
Удовлетворительно	представлен рабочий проект, допущены ошибки, не приводящие к неверным выводам. продемонстрировано удовлетворительное знание методов анализа результатов научного эксперимента.
Неудовлетворительно	представлен нерабочий проект, допущены ошибки, приводящие к неверным выводам, продемонстрировано неудовлетворительно владение теоретическим материалом.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: индивидуальное практико-ориентированное задание

Перечень практико-ориентированных заданий для промежуточной аттестации

Выбор варианта задания осуществляется случайным образом средствами ЭОС Moodle.

Задание № 1

Изменение температур потоков t_1 и t_2 по длине аппарата l описываются уравнениями

$$\frac{dt_1}{dl} = -\frac{KF(t_1 - t_2)}{G_1 C_1 L},$$

$$\frac{dt_2}{dl} = \frac{KF(t_1 - t_2)}{G_2 C_2 L},$$

где G_1, G_2 – расходы потоков, кг/с; C_1, C_2 – удельные теплоемкости, Дж/(кг·К); L – общая длина аппарата, м; K – коэффициент теплопередачи, Вт/(м²·К); F – поверхность теплопередачи, м².

Рассчитать профиль изменения температур по длине аппарата. Результат вывести в виде таблицы и графика.

Исходные данные для контрольного расчета

$K = 120$; $F = 24$; температуры на входе в аппарат $t_1 = 95$; $t_2 = 15$ °С;

$G_1 = 2$; $G_2 = 4$; $C_1 = 4190$; $C_2 = 3500$; $L = 3$.

Задание № 2

Для воды зависимость динамической вязкости от температуры можно аппроксимировать функцией вида

$$\mu = \frac{\mu_0}{1 + at + bt^2},$$

где μ_0 – динамическая вязкость при 0 °С, Па·с.

Оценить коэффициенты a и b по экспериментальным значениям $\mu(t)$

$t, ^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\mu \cdot 10^6$	1790	1310	1000	804	657	549	470	406	355	315	282

Рассмотрите разные способы решения задачи: а) воспользуйтесь приведением исходного уравнения к виду линейной регрессии;

б) примените нелинейную регрессию общего вида

Задание № 3

В таблице приведена зависимость давления насыщенного пара уксусной кислоты от температуры:

$t, ^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	50	60	80	90	100	110
$p, \text{кПа}$	4,7	8,4	15,7	26	46	75	117	269	391	554	777

Какое из приведенных соотношений

$$\ln p = \frac{A}{T} + B; \quad \ln p = \frac{A}{T} + B + C \ln T;$$

$$\ln p = \frac{A}{T} + B + C \ln T + D_1 T; \quad \ln p = \frac{A}{T} + B + C \ln T + D_1 T + D_2 T^2.$$

наилучшим образом описывает экспериментальные данные?

Задание № 4

Решить систему нелинейных алгебраических уравнений относительно конечных концентраций компонентов сложной химической реакции, протекающей в реакторе идеального смешения:

$$C_1^k - C_1^0 = \tau \cdot \left[-2k_1 (C_1^k)^2 \right]$$

$$C_2^k - C_2^0 = \tau \cdot \left[k_1 (C_1^k)^2 - k_2 C_2^k \right]$$

$$C_3^k - C_3^0 = \tau \cdot \left[k_2 C_2^k - 2k_3 (C_3^k)^2 C_4^k + 2k_4 C_5^k \right]$$

$$C_4^k - C_4^0 = \tau \cdot \left[-k_3 (C_3^k)^2 C_4^k + k_4 C_5^k \right]$$

$$C_5^k - C_5^0 = -(C_4^k - C_4^0)$$

Исходные данные для расчета: $\tau = 6$; $C^0 = \begin{pmatrix} 0.9 \\ 0 \\ 0.3 \\ 0.6 \\ 0 \end{pmatrix}$; $k = \begin{pmatrix} 0.5 \\ 0.7 \\ 0.2 \\ 0.95 \end{pmatrix}$

Задание № 5

Для расчета удельной изобарной теплоемкости газов используется зависимость

$$C_p = a + bT + cT^2 + dT^{-2}.$$

Оцените коэффициенты уравнения для воздуха по приведенным экспериментальным данным:

$t, ^\circ\text{C}$	0	25	50	75	100	125	150	175	200
$C_p, \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	1014	1015	1017	1019	1022	1025	1028	1032	1036

Задание № 6

Определить коэффициенты n , и k в уравнении распределения, связывающего содержание салициловой кислоты между водой c_a и бензолом c_b :

$$\frac{c_a^n}{c_b} = k.$$

$c_a \cdot 10^{-3},$ мол/л	3,63	6,68	9,40	12,6	21	28,3
$c_b \cdot 10^{-3},$ мол/л	1,84	5,04	9,77	14,6	32,90	53,30

. Задание №7

При моделировании неизотермического химического реактора учитывается изменение в ходе реакции концентраций компонентов C_i и температуры t , причем константы скоростей реакции k_j в свою очередь являются функциями температуры. Пусть изменение параметров описывается уравнениями:

$$\begin{aligned} \frac{dC_1}{d\tau} &= -2k_1 C_1^2; \\ \frac{dC_2}{d\tau} &= k_1 C_1^2; \\ \frac{dt_1}{d\tau} &= \frac{1}{\omega} \cdot \frac{dC_1}{d\tau} \cdot \frac{\Delta H}{C_{p1}\rho} - \frac{KF(t_1 - t_2)}{G_1 C_{p1} L}; \\ \frac{dt_2}{d\tau} &= \frac{KF(t_1 - t_2)}{G_2 C_{p2} L}; \\ k_1 &= k_0 e^{-\frac{E}{RT}}. \end{aligned}$$

Решить систему уравнений на интервале $[0, \tau_k]$ с шагом $\tau_k/15$.

Исходные данные для контрольного расчета

$$k_0 = 0,5; E = 2000; R = 8,31; \tau_K = 3; \omega = 0,5; \Delta H = -1 \cdot 10^6;$$

$$\rho = 980; K = 220; F = 24; L = 3; C_{p1} = 3900; C_{p2} = 4180; G_1 = 2.5;$$

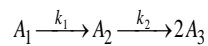
$$G_2 = 3.$$

Начальные значения параметров (функций)

$$C_1^0 = 0,85; C_2^0 = 0; t_1^0 = 80; t_2^0 = 10.$$

. Задание №8

Кинетика химического взаимодействия компонентов A_1, A_2, A_3 в соответствии со схемой реакции



описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{dC_1}{d\tau} = -k_1 C_1;$$

$$\frac{dC_2}{d\tau} = k_1 C_1 - k_2 C_2;$$

$$\frac{dC_3}{d\tau} = 2k_2 C_2.$$

Рассчитать систему уравнений на интервале $[0, \tau]$ с шагом $\Delta\tau = \tau/20$.

Результаты оформить в виде таблицы и графика. Исходные данные для контрольного расчета:

$$C_1^0 = 0,9; C_2^0 = 0,2; C_3^0 = 0,8; k_1 = 0,3; k_2 = 0,5; \tau = 6.$$

Задание №9

Решить систему нелинейных алгебраических уравнений относительно конечных концентраций компонентов сложной химической реакции, протекающей в реакторе идеального смешения:

$$C_1^k - C_1^0 = \tau \cdot \left[-2k_1 (C_1^k)^2 + 2k_2 C_2^k C_3^k \right]$$

$$C_2^k - C_2^0 = \tau \cdot \left[k_1 (C_1^k)^2 - k_2 C_2^k C_3^k \right]$$

$$C_3^k - C_3^0 = \tau \cdot \left[k_1 (C_1^k)^2 - k_2 C_2^k C_3^k - 2k_3 (C_3^k)^2 \right]$$

$$C_4^k - C_4^0 = \tau k_3 (C_3^k)^2$$

Исходные данные для расчета: $\tau = 5; C^0 = \begin{pmatrix} 0.9 \\ 0 \\ 0.2 \\ 0.1 \end{pmatrix}; k = \begin{pmatrix} 0.7 \\ 0.3 \\ 0.6 \end{pmatrix}$

Задание №10

Решить систему нелинейных алгебраических уравнений относительно конечных концентраций компонентов сложной химической реакции, протекающей в реакторе идеального смешения:

$$\begin{aligned} C_1^k - C_1^0 &= \tau \cdot \left[-k_1 C_1^k + k_2 C_2^k C_3^k \right] \\ C_2^k - C_2^0 &= \tau \cdot \left[k_1 C_1^k - k_2 C_2^k C_3^k \right] \\ C_3^k - C_3^0 &= \tau \cdot \left[k_1 C_1^k - k_2 C_2^k C_3^k - 2k_3 (C_3^k)^2 + 2k_4 C_4^k \right] \\ C_4^k - C_4^0 &= \tau \cdot \left[k_3 (C_3^k)^2 - k_4 C_4^k \right] \end{aligned}$$

Исходные данные для расчета: $\tau = 6$; $C^0 = \begin{pmatrix} 0.9 \\ 0 \\ 0.2 \\ 0.1 \end{pmatrix}$; $k = \begin{pmatrix} 0.7 \\ 0.1 \\ 0.3 \\ 0.2 \end{pmatrix}$

Критерии оценки задания

Отлично	Студент полностью самостоятельно правильно выполнил задание. Обоснован выбранный метод и ход решения. Продемонстрировано знание методов анализа результатов научного эксперимента, умение связывать теорию с практикой
Хорошо	Студент полностью выполнил задание. Обоснован выбранный метод и ход решения. При выполнении задания потребовались наводящие вопросы или были допущены незначительные ошибки, не влияющие на результат. Продемонстрировано знание учебного материала и понятийного аппарата, самостоятельность, умение делать выводы
Удовлетворительно	Студент полностью выполнил задание. Выбранный метод и ход решения не обоснованы. При выполнении задания потребовались наводящие вопросы или были допущены ошибки, исправленные после подсказки преподавателя. Продемонстрировано удовлетворительное знание учебного материала и понятийного аппарата, удовлетворительное умение делать выводы
Неудовлетворительно	Студент не выполнил задание или выполнил его неверно.. Выбранный метод и ход решения не обоснованы. При выполнении задания потребовались наводящие вопросы и были допущены ошибки влияющие на результат. Продемонстрировано неудовлетворительно владение теоретическим материалом.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущих и промежуточных аттестаций.

Текущие аттестации проводятся в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущие аттестации проводятся в форме контрольной работы и тестового опроса в системе "Электронный университет ВГУ". Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в форме индивидуального контрольного задания.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

Для оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации (зачет с оценкой) используются следующие показатели

- 1) знание учебного материала и понятийного аппарата по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение устанавливать междисциплинарные связи;
- 4) самостоятельность и обоснованность выводов;
- 5) владение навыками создания электронных образовательных ресурсов;
- 6) владение навыками использования информационно-коммуникационных технологий при решении научно-исследовательских задач.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговая оценка (зачет с оценкой) при реализации дисциплины выставляется по результатам выполнения текущих аттестаций и итогового тестирования. В случае невозможности оценить работу по итогам текущих аттестаций, промежуточная аттестация проводится по контрольно-измерительным материалам для промежуточной аттестации.

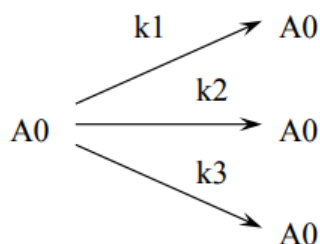
При реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий оценка за зачет также может быть выставлена по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре.

**Задания, рекомендуемые к использованию при проведении
диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам
освоения данной дисциплины**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля	<p>Знать:</p> <p>Современные официальные и профессиональные информационные источники, используемые в профессиональной деятельности и при подготовке специалистов химического профиля.</p> <p>Уметь: получать и анализировать химическую информацию</p> <p>Владеть: IT технологиями сбора и анализа химической информации</p>
		ОПК-3.2	Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: специализированное программное обеспечение</p> <p>Уметь: применять стандартное и оригинальное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: приемами работы со стандартными и оригинальными программными продуктами</p>
		ОПК-3.3	Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	<p>Знать: современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента</p> <p>Уметь: решать задачи моделирования химических задач с помощью компьютерных технологий.</p> <p>Владеть: методами моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием</p>

Пример решения КИМ №1

Найдите изменение во времени концентраций веществ, расходующихся и образующихся в химическом процессе, протекающем через три параллельные необратимые реакции первого порядка



Для начальных условий: при $t=0$ концентрация исходного вещества равна 1, $k_1=1$; $k_2=0.1$; $k_3=0.5$.

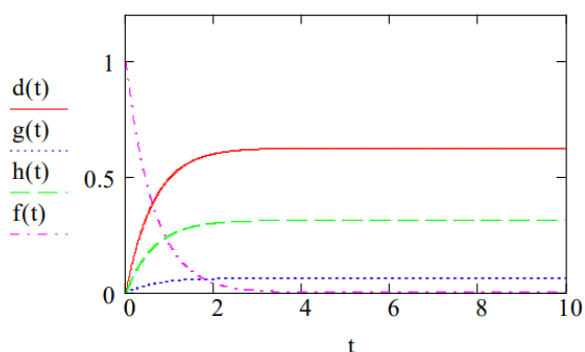
Результат представьте в виде таблицы значений и диаграммы

Решение

1. Задача сводится к решению системы дифференциальных уравнений, где $k=k_1+k_2+k_3$.
2. Решение системы проведем с использованием онлайн версии приложения SMath Studio (<https://ru.smath.com/cloud>) или приложении MathCad
3. Для решения уравнения воспользуемся методом Эйлера (функция `odesolve`)
4. Зададим начальные условия
5. Сформируем систему дифференциальных уравнений.
6. Найдем решение в виде четырех Функций $c_0(t)$, $c_1(t)$, $c_2(t)$, $c_3(t)$ на интервале времени t от 0 до $T=10$ с.
7. Построим полученные функциональные зависимости

Начальные приближения	$k_1 := 1$	$c := 1$
	$k_2 := 0.1$	
	$k_3 := 0.5$	
	$k := k_1 + k_2 + k_3$	
Ограничения	$c_0'(t) = -k \cdot c \cdot \exp(-k \cdot t)$	
	$c_0(0) = 1$	
	$c_1'(t) = k_1 \cdot c \cdot \exp(-k \cdot t)$	
	$c_1(0) = 0$	
	$c_2'(t) = k_2 \cdot c \cdot \exp(-k \cdot t)$	
	$c_2(0) = 1$	
	$c_3'(t) = k_3 \cdot c \cdot \exp(-k \cdot t)$	
	$c_3(0) = 0$	

$$\begin{pmatrix} f \\ d \\ g \\ h \end{pmatrix} := \text{Odesolve} \left[\begin{pmatrix} c_0 \\ c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix}, t, T \right]$$



Решение системы возможно реализовать методом Рунге-Кутты (с использованием функции `rkadapt`) для 1000 точек на интервале от $t_0=0$ до $t_1=10$.

$$D(t, Y) := \begin{bmatrix} -k \cdot c0 \cdot \exp(-k \cdot t) \\ k1 \cdot c0 \cdot \exp(-k \cdot t) \\ (k2 \cdot c0 \cdot \exp(-k \cdot t)) \\ k3 \cdot c0 \cdot \exp(-k \cdot t) \end{bmatrix}$$

$$t0 := 0 \quad t1 := 10 \quad N := 1000$$

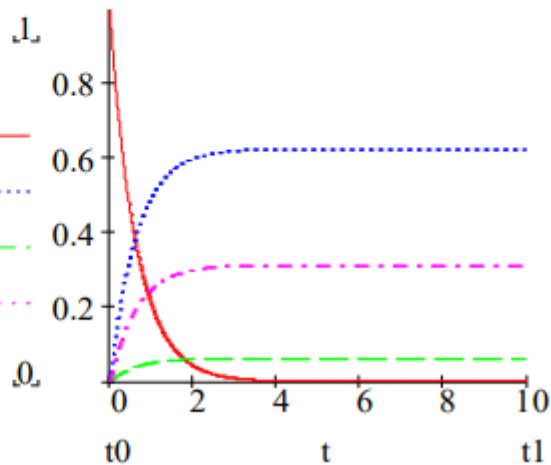
$$Y0 := \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$S := \text{Rkadapt}(Y0, t0, t1, N, D)$$

$$t := S^{(0)} \quad y0 := S^{(1)} \quad y1 := S^{(2)} \\ y2 := S^{(3)} \quad y3 := S^{(4)}$$

Результат представим в виде таблицы значений и диаграммы:

	0	1	2	3	4
0	0	1	0	0	0
1	0.01	0.984	9.92·10 ⁻³	9.92·10 ⁻⁴	4.96·10 ⁻³
2	0.02	0.969	0.02	1.968·10 ⁻³	9.842·10 ⁻³
3	0.03	0.953	0.029	2.929·10 ⁻³	0.015
4	0.04	0.938	0.039	3.875·10 ⁻³	0.019
5	0.05	0.923	0.048	4.805·10 ⁻³	0.024
6	0.06	0.908	0.057	5.721·10 ⁻³	0.029
7	0.07	0.894	0.066	6.622·10 ⁻³	0.033
8	0.08	0.88	0.075	7.509·10 ⁻³	0.038
9	0.09	0.866	0.084	8.382·10 ⁻³	0.042
10	0.1	0.852	0.092	9.241·10 ⁻³	0.046
11	0.11	0.839	0.101	0.01	0.05
12	0.12	0.825	0.109	0.011	0.055
13	0.13	0.812	0.117	0.012	0.059
14	0.14	0.799	0.125	0.013	0.063
15	0.15	0.787	0.133	0.013	0.067



Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения системы дифференциальных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены дифференциальные уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3

Пример решения КИМ №2

1. Измерена константа скорости реакции первого порядка:



при различных температурах. Зависимость константы скорости реакции от температуры описывается уравнением Аррениуса:

$$k = k_0 \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

Определите предэкспоненциальный множитель k_0 и энергию активации реакции E_a .

$k \cdot 10^7 / \text{с}$	33,00	26	52	58	69	230	250	620	1400
$t, ^\circ\text{C}$	429	447	460	462	463	483	487	507	521

Решение

1. Задача сводится к приведению зависимости константы скорости от температуры к линейному виду и нахождению коэффициентов этой зависимости методом наименьших квадратов
2. Решение системы проведем с использованием онлайн версии приложения SMath Studio (<https://ru.smath.com/cloud>) или приложения MathCad
3. Для нахождения коэффициентов воспользуемся встроенными функциями slope и intercept

Вводим исходные данные и константы

Проводим линеализацию путем логарифмирования константы скорости и нахождения обратной температуры.

$$k1 := \begin{bmatrix} 33.00 \\ 26 \\ 52 \\ 58 \\ 69 \\ 230 \\ 250 \\ 620 \\ 1400 \end{bmatrix} \quad T := \begin{bmatrix} 429 \\ 447 \\ 460 \\ 462 \\ 463 \\ 483 \\ 487 \\ 507 \\ 521 \end{bmatrix}$$
$$R := 8.31$$
$$y := \ln(k1 \cdot 10^{-7}) \quad x := \frac{1}{T + 273}$$

Отображаем преобразованные данные

Рассчитываем наклон и точку пересечения с осью ординат.

Находим константу скорости k_0 и энергию активации исходя из полученных значений коэффициента.

$$x = \begin{bmatrix} 0.00142 \\ 0.00139 \\ 0.00136 \\ 0.00136 \\ 0.00136 \\ 0.00132 \\ 0.00132 \\ 0.00128 \\ 0.00126 \end{bmatrix} \quad y = \begin{bmatrix} -12.622 \\ -12.86 \\ -12.167 \\ -12.058 \\ -11.884 \\ -10.68 \\ -10.597 \\ -9.688 \\ -8.874 \end{bmatrix}$$

$\text{intercept}(x, y) = 23.071$
 $\text{slope}(x, y) = -2.559 \cdot 10^4$

$$Ea := -\text{slope}(x, y) \cdot R$$

$$Ea = 2.127 \cdot 10^5$$

$$k0 := \exp(\text{intercept}(x, y))$$

$$k0 = 1.046 \cdot 10^{10}$$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче аппроксимации линейной функцией	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (метод наименьших квадратов) и способ решения (приложение и функции)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3

Варианты заданий (КИМ) и критерии оценивания

Задание № 1

Изменение температур потоков t_1 и t_2 по длине аппарата l описываются уравнениями

$$\frac{dt_1}{dl} = -\frac{KF(t_1 - t_2)}{G_1 C_1 L};$$

$$\frac{dt_2}{dl} = \frac{KF(t_1 - t_2)}{G_2 C_2 L},$$

где G_1, G_2 – расходы потоков, кг/с; C_1, C_2 – удельные теплоемкости, Дж/(кг·К); L – общая длина аппарата, м; K – коэффициент теплопередачи, Вт/(м²·К); F – поверхность теплопередачи, м².

Рассчитать профиль изменения температур по длине аппарата. Результат вывести в виде таблицы и графика.

Исходные данные для контрольного расчета

$K = 120$; $F = 24$; температуры на входе в аппарат $t_1 = 95$; $t_2 = 15$ °С;

$G_1 = 2$; $G_2 = 4$; $C_1 = 4190$; $C_2 = 3500$; $L = 3$.

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения системы дифференциальных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены дифференциальные уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 2

Решить систему нелинейных алгебраических уравнений относительно конечных концентраций компонентов сложной химической реакции, протекающей в реакторе идеального смешения:

$$\begin{aligned} C_1^k - C_1^0 &= \tau \cdot \left[-2k_1(C_1^k)^2 \right] \\ C_2^k - C_2^0 &= \tau \cdot \left[k_1(C_1^k)^2 - k_2 C_2^k \right] \\ C_3^k - C_3^0 &= \tau \cdot \left[k_2 C_2^k - 2k_3(C_3^k)^2 C_4^k + 2k_4 C_5^k \right] \\ C_4^k - C_4^0 &= \tau \cdot \left[-k_3(C_3^k)^2 C_4^k + k_4 C_5^k \right] \\ C_5^k - C_5^0 &= -(C_4^k - C_4^0) \end{aligned}$$

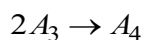
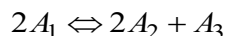
Исходные данные для расчета: $\tau = 6$; $C^0 = \begin{pmatrix} 0.9 \\ 0 \\ 0.3 \\ 0.6 \\ 0 \end{pmatrix}$; $k = \begin{pmatrix} 0.5 \\ 0.7 \\ 0.2 \\ 0.95 \end{pmatrix}$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения системы нелинейных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены дифференциальные уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 3

Кинетика химического взаимодействия компонентов A_1, A_2, A_3, A_4 в соответствии со схемой реакции



описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{dC_1}{d\tau} = -2k_1C_1^2 + 2k_2C_2^2C_3;$$

$$\frac{dC_2}{d\tau} = 2k_1C_1^2 - 2k_2C_2^2C_3;$$

$$\frac{dC_3}{d\tau} = k_1C_1^2 - k_2C_2^2C_3 - 2k_3C_3^2;$$

$$\frac{dC_4}{d\tau} = k_3C_3^2,$$

где k_1 и k_3 соответственно константы скоростей первой и второй прямых реакций, k_2 – константа обратной реакции.

Рассчитать систему уравнений на интервале $[0, \tau]$ с шагом $\Delta\tau = \tau/20$.

Результаты оформить в виде таблицы и графика.

Исходные данные для контрольного расчета:

$$C_1^0 = 0,9; \quad C_2^0 = 0,2; \quad C_3^0 = 0,8; \quad C_4^0 = 0,4;$$

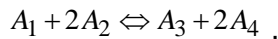
$$k_1 = 0,3; \quad k_2 = 0,5; \quad k_3 = 0,4; \quad \tau = 6.$$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения системы дифференциальных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены дифференциальные уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 4

В аппарате непрерывного действия с интенсивным перемешиванием протекает обратимая химическая реакция



где A_1, A_2, A_3, A_4 – реагенты.

Время пребывания вещества в аппарате τ . Если обозначить начальные концентрации компонентов как $C_1^0, C_2^0, C_3^0, C_4^0$, а конечные $C_1^k, C_2^k, C_3^k, C_4^k$, константы скорости прямой реакции k_1 , обратной k_2 , то для расчета конечных концентраций компонентов можно использовать соотношения:

$$\frac{C_2^k - C_2^0}{-2} = \frac{C_1^k - C_1^0}{-1};$$

$$\frac{C_3^k - C_3^0}{+1} = \frac{C_1^k - C_1^0}{-1};$$

$$\frac{C_4^k - C_4^0}{+2} = \frac{C_1^k - C_1^0}{-1};$$

$$C_1^k - C_1^0 = \tau \left[-k_1 C_1^k (C_2^k)^2 + k_2 C_3^k (C_4^k)^2 \right].$$

Если из первых трех уравнений выразить C_2^k, C_3^k и C_4^k через C_1^k и подставить полученные выражения в последнее соотношение, то оно превращается в нелинейное уравнение с неизвестной величиной C_1^k , решить которое можно численно.

Рассчитать конечные концентрации компонентов.

Исходные данные для контрольного расчета

$$C_1^0 = 0,9; \quad C_2^0 = 0,2; \quad C_3^0 = 0; \quad C_4^0 = 0,3;$$

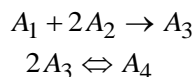
$$k_1 = 0,3; \quad k_2 = 0,2; \quad \tau = 6.$$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения нелинейного уравнения	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлено уравнение, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 5

Кинетика химического взаимодействия компонентов A_1, A_2, A_3, A_4 в соответствии со схемой реакции



описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{dC_1}{d\tau} = -k_1 C_1 C_2^2;$$
$$\frac{dC_2}{d\tau} = -2k_1 C_1 C_2^2;$$
$$\frac{dC_3}{d\tau} = k_1 C_1 C_2^2 - 2k_2 C_3^2 + 2k_3 C_4;$$
$$\frac{dC_4}{d\tau} = k_2 C_3^2 - k_3 C_4,$$

где k_1 и k_2 константы скорости прямых реакций, k_3 – константа скорости обратной реакции.

Рассчитать систему уравнений на интервале $[0, \tau]$ с шагом $\Delta\tau = \tau/20$.

Результаты оформить в виде таблицы и графика.

Исходные данные для контрольного расчета:

$$C_1^0 = 0,9; \quad C_2^0 = 0,2; \quad C_3^0 = 0,8; \quad C_4^0 = 0,4;$$
$$k_1 = 0,3; \quad k_2 = 0,5; \quad k_3 = 0,4; \quad \tau = 6.$$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения системы дифференциальных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены дифференциальные уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 6

Для воды зависимость динамической вязкости от температуры можно аппроксимировать функцией вида

$$\mu = \frac{\mu_0}{1 + at + bt^2},$$

где μ_0 – динамическая вязкость при 0 °С, Па·с.

Оценить коэффициенты a и b по экспериментальным значениям $\mu(t)$

$t, ^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\mu \cdot 10^6$	1790	1310	1000	804	657	549	470	406	355	315	282

Результаты оформить в виде таблицы и графика, отражающего исходные и расчетные данные.

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче нахождения коэффициентов функции произвольного (заданного) вида.	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, отражен метод решения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 7

Определить коэффициенты A , B , C , D эмпирического уравнения, связывающего теплопроводность жидкости λ с температурой T .

$$\lambda = A + BT + CT^2 + DT^3.$$

Здесь температура T выражена в К. Исходные данные приведены в таблице:

$t, ^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40
$\lambda, \text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$	0.551	0.575	0.599	0.618	0.634

$t, ^\circ\text{C}$	50	60	70	80	90
$\lambda, \text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$	0.648	0.659	0.668	0.675	0.680

Результаты оформить в виде таблицы и графика, отражающего исходные и расчетные данные.

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче нахождения коэффициентов функции произвольного (заданного) вида.	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, отражен метод решения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию (таблица значений и диаграмма).	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 8

В таблице приведена зависимость равновесного состава пара y от состава жидкости x .

x	0.010	0.025	0.050	0.075	0.100	0.150
y	0.243	0.598	0.840	0.924	0.956	0.983

x	0.200	0.250	0.300	0.400	0.500	0.800
y	0.9904	0.995	0.9969	0.9987	0.9994	0.9999

Определить коэффициенты A , B , C и D в уравнении

$$y = \frac{(a + Bx)x}{1 + (Cx + D)x}.$$

Результаты оформить в виде таблицы и графика, отражающего исходные и расчетные данные.

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче нахождения коэффициентов функции произвольного (заданного) вида.	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, отражен метод решения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию (таблица значений и диаграмма).	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 9

В таблице приведена зависимость давления насыщенного пара уксусной кислоты от температуры:

$t, ^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	50	60	80	90	100	110
$p, \text{кПа}$	4,7	8,4	15,7	26	46	75	117	269	391	554	777

Какое из приведенных соотношений

$$\ln p = \frac{A}{T} + B; \quad \ln p = \frac{A}{T} + B + C \ln T;$$

$$\ln p = \frac{A}{T} + B + C \ln T + D_1 T; \quad \ln p = \frac{A}{T} + B + C \ln T + D_1 T + D_2 T^2 .$$

наилучшим образом описывает экспериментальные данные?

Результаты оформить в виде таблицы и графика, отражающего исходные и расчетные данные.

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче нахождения коэффициентов функции произвольного (заданного) вида и оценке результатов аппроксимации.	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, отражен метод решения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию (таблица значений и диаграмма).	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итого - 0

Задание № 10

Решить систему линейных алгебраических уравнений теплового баланса относительно неизвестных температур t_{11} , t_1^k , t_2^k , t_{22} .

$$\begin{cases} G_1 c_1 (t_1^0 - t_{11}) = K_1 \frac{F}{2} (t_{11} - t_2^k); \\ G_2 c_2 (t_2^k - t_{22}) = K_1 \frac{F}{2} (t_{11} - t_2^k); \\ G_1 c_1 (t_{11} - t_1^k) = K_2 \frac{F}{2} (t_1^k - t_{22}); \\ G_2 c_2 (t_{22} - t_2^0) = K_2 \frac{F}{2} (t_1^k - t_{22}). \end{cases}$$

Исходные данные для расчета:

$$G_1 = 2 \text{ кг / с}; \quad G_2 = 4 \text{ кг / с}; \quad c_1 = 3900 \text{ Дж / (кг} \cdot \text{К)}; \quad c_2 = 2100 \text{ Дж / (кг} \cdot \text{К)}; \\ F = 24 \text{ м}^2; \quad K_1 = 160; \quad K_2 = 140; \quad t_1^0 = 95^\circ \text{C}; \quad t_2^0 = 15^\circ \text{C}.$$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче нахождения четырех неизвестных путем решения системы из четырех линейных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 11

Решить систему линейных алгебраических уравнений относительно неизвестных параметров a_0, a_1, a_2 :

$$\begin{cases} a_0 m + a_1 \sum_{i=1}^m x_{1,i} + a_2 \sum_{i=1}^m x_{2,i} = \sum_{i=1}^m y_i; \\ a_0 \sum_{i=1}^m x_{1,i} + a_1 \sum_{i=1}^m x_{1,i} x_{1,i} + a_2 \sum_{i=1}^m x_{2,i} x_{1,i} = \sum_{i=1}^m y_i x_{1,i}; \\ a_0 \sum_{i=1}^m x_{2,i} + a_1 \sum_{i=1}^m x_{1,i} x_{2,i} + a_2 \sum_{i=1}^m x_{2,i} x_{2,i} = \sum_{i=1}^m y_i x_{2,i}. \end{cases}$$

Исходные данные для расчета: $m=6$;

$x_{1,i}$	0	1	2	3	4	5
$x_{2,i}$	1	0	3	2	1	5
y_i	4	3	14	13	12	26

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная задача сводится к математической задаче решения системы линейных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 12

Решить систему линейных алгебраических уравнений относительно неизвестных параметров a_0, a_1, a_2 ;

$$\begin{cases} a_0 m + a_1 \sum_{i=1}^m x_i + a_2 \sum_{i=1}^m x_i^2 = \sum_{i=1}^m y_i; \\ a_0 \sum_{i=1}^m x_i + a_1 \sum_{i=1}^m x_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^m x_i^3 = \sum_{i=1}^m y_i x_i; \\ a_0 \sum_{i=1}^m x_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^m x_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^m x_i^4 = \sum_{i=1}^m y_i x_i^2. \end{cases}$$

Исходные данные для расчета: $m=6$;

x_i	0	1	2	3	4	5
y_i	0,91	2,05	4,95	10,1	16,89	26,7

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная задача сводится к математической задаче решения системы линейных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 13

Решить систему нелинейных алгебраических уравнений относительно конечных концентраций компонентов сложной химической реакции, протекающей в реакторе идеального смешения:

$$\begin{aligned} C_1^k - C_1^0 &= \tau \cdot [-k_1 C_1^k] \\ C_2^k - C_2^0 &= \tau \cdot [k_1 C_1^k - k_2 C_2^k] \\ C_3^k - C_3^0 &= \tau \cdot [2k_2 C_2^k - k_3 C_3^k C_4^k + k_4 (C_5^k)^2] \\ C_4^k - C_4^0 &= \tau \cdot [-k_3 C_3^k C_4^k + k_4 (C_5^k)^2] \\ C_5^k - C_5^0 &= \tau \cdot [2k_3 C_3^k C_4^k - 2k_4 (C_5^k)^2] \end{aligned}$$

Исходные данные для расчета: $\tau = 5$; $C^0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0.3 \\ 0.6 \\ 0 \end{pmatrix}$; $k = \begin{pmatrix} 0.8 \\ 0.3 \\ 0.7 \\ 0.25 \end{pmatrix}$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения системы нелинейных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 14

Решить систему нелинейных алгебраических уравнений относительно конечных концентраций компонентов сложной химической реакции, протекающей в реакторе идеального смешения:

$$\begin{aligned} C_1^k - C_1^0 &= \tau \cdot \left[-k_1 C_1^k + k_2 C_2^k C_3^k \right] \\ C_2^k - C_2^0 &= \tau \cdot \left[k_1 C_1^k - k_2 C_2^k C_3^k \right] \\ C_3^k - C_3^0 &= \tau \cdot \left[k_1 C_1^k - k_2 C_2^k C_3^k - 2k_3 (C_3^k)^2 + 2k_4 C_4^k \right] \\ C_4^k - C_4^0 &= \tau \cdot \left[k_3 (C_3^k)^2 - k_4 C_4^k \right] \end{aligned}$$

Исходные данные для расчета: $\tau = 6$; $C^0 = \begin{pmatrix} 0.9 \\ 0 \\ 0.2 \\ 0.1 \end{pmatrix}$; $k = \begin{pmatrix} 0.7 \\ 0.1 \\ 0.3 \\ 0.2 \end{pmatrix}$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения системы нелинейных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 15

Решить систему нелинейных алгебраических уравнений относительно конечных концентраций компонентов сложной химической реакции, протекающей в реакторе идеального смешения:

$$C_1^k - C_1^0 = \tau \cdot \left[-2k_1(C_1^k)^2 + 2k_2C_2^k \right]$$

$$C_2^k - C_2^0 = \tau \cdot \left[k_1(C_1^k)^2 - k_2C_2^k - 2k_3(C_2^k)^2 \right]$$

$$C_3^k - C_3^0 = \tau \cdot k_3(C_2^k)^2$$

$$C_4^k - C_4^0 = C_3^k - C_3^0$$

Исходные данные для расчета: $\tau = 6$; $C^0 = \begin{pmatrix} 0.8 \\ 0.1 \\ 0 \\ 0.5 \end{pmatrix}$; $k = \begin{pmatrix} 0.8 \\ 0.3 \\ 0.5 \end{pmatrix}$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка , балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения системы нелинейных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 16

Решить систему нелинейных алгебраических уравнений относительно конечных концентраций компонентов сложной химической реакции, протекающей в реакторе идеального смешения:

$$C_1^k - C_1^0 = \tau \cdot \left[-k_1 C_1^k C_2^k + k_2 (C_3^k)^2 \right]$$

$$C_2^k - C_2^0 = C_1^k - C_1^0$$

$$C_3^k - C_3^0 = \tau \cdot \left[2k_1 C_1^k C_2^k - 2k_2 (C_3^k)^2 - k_3 C_3^k + k_4 C_4^k (C_5^k)^2 \right]$$

$$C_4^k - C_4^0 = \tau \cdot \left[k_3 C_3^k - k_4 C_4^k (C_5^k)^2 \right]$$

$$C_5^k - C_5^0 = 2(C_4^k - C_4^0)$$

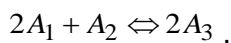
Исходные данные для расчета: $\tau = 5$; $C^0 = \begin{pmatrix} 0.8 \\ 0.6 \\ 0.2 \\ 0 \\ 0.4 \end{pmatrix}$; $k = \begin{pmatrix} 0.7 \\ 0.3 \\ 0.2 \\ 0.5 \end{pmatrix}$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения системы нелинейных уравнений	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлены уравнения, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 17

В аппарате непрерывного действия с интенсивным перемешиванием протекает обратимая химическая реакция



где A_1, A_2, A_3 – реагенты.

Время пребывания вещества в аппарате τ . Если обозначить начальные концентрации компонентов как C_1^0, C_2^0, C_3^0 , а конечные C_1^k, C_2^k, C_3^k , константы скорости прямой реакции k_1 , обратной k_2 , то для расчета конечных концентраций компонентов можно использовать соотношения:

$$\frac{C_2^k - C_2^0}{-1} = \frac{C_1^k - C_1^0}{-2};$$

$$\frac{C_3^k - C_3^0}{2} = \frac{C_1^k - C_1^0}{-2};$$

$$C_1^k - C_1^0 = \tau \left[-2k_1 (C_1^k)^2 \cdot C_2^k + 2k_2 (C_3^k)^2 \right].$$

Если из первых двух уравнений выразить C_2^k и C_3^k через C_1^k и подставить полученные выражения в последнее соотношение, то оно превращается в нелинейное уравнение с неизвестной величиной C_1^k , решить которое можно численно.

Рассчитать конечные концентрации компонентов.

Исходные данные для контрольного расчета

$$C_1^0 = 0,9; \quad C_2^0 = 0,6; \quad C_3^0 = 0;$$
$$k_1 = 0,3; \quad k_2 = 0,2; \quad \tau = 6.$$

. Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения нелинейного уравнения	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлено уравнение, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Задание № 18

В аппарате непрерывного действия с интенсивным перемешиванием протекает обратимая химическая реакция



где A_1, A_2, A_3, A_4 – реагенты.

Время пребывания вещества в аппарате τ . Если обозначить начальные концентрации компонентов как $C_1^0, C_2^0, C_3^0, C_4^0$, а конечные $C_1^k, C_2^k, C_3^k, C_4^k$, константы скорости прямой реакции k_1 , обратной k_2 , то для расчета конечных концентраций компонентов можно использовать соотношения:

$$\begin{aligned} \frac{C_2^k - C_2^0}{-1} &= \frac{C_1^k - C_1^0}{-2}; \\ \frac{C_3^k - C_3^0}{+1} &= \frac{C_1^k - C_1^0}{-2}; \\ \frac{C_4^k - C_4^0}{+2} &= \frac{C_1^k - C_1^0}{-2}; \\ C_1^k - C_1^0 &= \tau \left[-2k_1 (C_1^k)^2 \cdot C_2^k + 2k_2 C_3^k (C_4^k)^2 \right]. \end{aligned}$$

Если из первых трех уравнений выразить C_2^k, C_3^k и C_4^k через C_1^k и подставить полученные выражения в последнее соотношение, то оно превращается в нелинейное уравнение с неизвестной величиной C_1^k , решить которое можно численно.

Рассчитать конечные концентрации компонентов.

Исходные данные для контрольного расчета

$$\begin{aligned} C_1^0 &= 0,9; & C_2^0 &= 0,2; & C_3^0 &= 0; & C_4^0 &= 0,3; \\ k_1 &= 0,3; & k_2 &= 0,2; & \tau &= 6. \end{aligned}$$

Критерии оценки оценивания задания – 10 баллов

Ответ	Оценка, балл
Этап 1. В ответе указано, что данная физико-химическая задача сводится к математической задаче решения нелинейного уравнения	2
Этап 2. Указан выбранный метод решения (численный, аналитический) и способ решения (приложение, написание программы)	2
Этап 3. Отражен алгоритм решения: последовательность операций необходимых для нахождения решения (описаны исходные данные, составлено уравнение, показаны промежуточные и итоговые результаты решения)	3
Этап 4. Задание доведено до числового ответа. Ответ приведен согласно заданию.	3
Итого	10
Неверно определена задача (этап1)	Итог - 0

Вопрос 3.1 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

АДСОРБЦИЯ ГАЗОВ НА БИНАРНЫХ И МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ СИСТЕМЫ ZnSeCdTe

АННОТАЦИЯ:

Методами пьезокварцевого микровзвешивания, волюмометрическим, ИК-спектроскопии многократного нарушенного полного внутреннего отражения изучена адсорбция оксида углерода (II) и кислорода на порошках и нанопленках твердых растворов и бинарных соединений системы ZnSeCdTe. На основе анализа опытных зависимостей $p = f(T)$, $T = f(p)$, $T = f(t)$, ИК-спектров, термодинамических и кинетических характеристик адсорбции, кислотно-основных и других физико-химических характеристик адсорбентов и электронной природы молекул адсорбатов установлены механизмы и закономерности адсорбционных процессов в зависимости от условий протекания, габитуса опытного образца и состава полупроводников системы.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.2 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

БИНАРНЫЕ И МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ, НОВАЯ МЕТОДИКА, ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ К ГАЗАМ, ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОВЕРХНОСТНЫМИ И ОБЪЕМНЫМИ СВОЙСТВАМИ, СЕНСОРЫ-ДАТЧИКИ

АННОТАЦИЯ:

Разработана методика определения водородного показателя изоэлектрического состояния поверхностей (рН_{изо}) при различных давлениях газов - возможных составляющих окружающей и технологических сред. С ее использованием найдены изменения рН_{изо} бинарных и более сложных полупроводников - компонентов новой системы - ZnSe-CdS под влиянием диоксида азота. Оценена предельная чувствительность поверхностей - минимальное P(NO₂), вызывающее изменение рН_{изо}. Выявлены наиболее активные по отношению к NO₂ компоненты системы ZnSe-CdS, рекомендованные в качестве материалов для сенсоров-датчиков на микропримеси NO₂. Установлена взаимосвязь между закономерностями в изменениях с составом поверхностных (кислотно-основных) и объемных (в частности, рентгеновской плотности) свойств, позволяющая наиболее оперативно подбирать эффективные материалы для сенсорной техники и, соответственно, для полупроводникового анализа.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.3 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

ОБЪЕМНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВ СИСТЕМЫ ZnTe–ZnS

АННОТАЦИЯ:

Выполнены физико-химические исследования новой полупроводниковой системы ZnTe–ZnS, в которой при определенных соотношениях бинарных компонентов установлено образование твердых растворов замещения с кубической структурой сфалерита. Выявлены взаимосвязанные закономерности в изменении объемных (кристаллохимических, структурных) и поверхностных (кислотно-основных) свойств с изменением состава системы. Предположено, что они обусловлены природой активных (кислотно-основных) центров. Описанные в работе факты, выявленные закономерности, их трактовка использованы не только для подтверждения ранее предложенных механизмов атомно-молекулярных взаимодействий на алмазоподобных полупроводниках, но и для поиска перспективных материалов высокочувствительных, селективных сенсоров-датчиков экологического и медицинского назначения.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.4 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ InP-ZnS

АННОТАЦИЯ:

Впервые изучены адсорбционные свойства (по отношению к NO₂, NH₃) твердых растворов и бинарных компонентов системы InP-ZnS (в интервалах температур 250-490 К и начальных давлений 15-30 Па). При выборе адсорбатов учитывались их неодинаковая электронная природа и токсичность. Проведен анализ опытных зависимостей адсорбции $\alpha_P = f(T)$, $\alpha_T = f(P)$, $\alpha_T = f(t)$, рассчитанных значений дифференциальной теплоты, дифференциальной энтропии, энергии активации адсорбции, «поведения» удельной электропроводности в условиях адсорбции. В результате установлены температурные условия протекания физической и химической активированной адсорбции. С учетом результатов ИК-спектроскопических исследований, исследований кислотно-основных свойств поверхностей компонентов системы, их заряжения в условиях адсорбции высказаны обоснованные соображения о природе активных центров, в роли которых выступают поверхностные координационно-ненасыщенные атомы (преимущественно атомы In, Zn), и о донорно-акцепторном механизме адсорбции газов с их участием как акцепторов. Однозначно подтвержденная на основе прямых адсорбционных исследований повышенная активность поверхностей полупроводников системы по отношению к основным газам, а также изменение удельной электропроводности в условиях адсорбции уже при комнатной температуре явились основанием рекомендовать исследованные полупроводники для изготовления соответствующих, низкотемпературных сенсоров.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.5 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

КИНЕТИКА СВЯЗЫВАНИЯ ЛИГАНДА С РЕЦЕПТОРОМ В РАЗРАБОТКЕ ЛЕКАРСТВ

АННОТАЦИЯ:

Традиционно термодинамические величины аффинности рассматривают как основные критерии при разработке новых лекарственных препаратов. В большинстве случаев эти величины измеряются в системах *in vitro* при постоянных концентрациях рецептора и лиганда, что сильно отличается от условий, в которых действует лекарство *in vivo*. Исследования последних лет показали, что при оценке эффективности лекарственного средства кинетика процесса связывания лекарственного средства с рецептором может быть столь же важной, как аффинность. Это привело к растущему интересу к определению констант скорости ассоциации и диссоциации комплексов рецептор-лиганд на этапе доклинических исследований кандидатов в лекарства. Лекарственное средство с более длительным временем удержания может кинетически “выбирать” один рецептор по сравнению с другим, действовать при низкой концентрации в организме. В работе рассмотрены теоретические основы связывания белок-лиганд, молекулярные детерминанты, контролирующие кинетику связывания лекарственное средство-рецептор. Понимание молекулярных особенностей, лежащих в основе кинетики связывания рецепторбелок, будет способствовать рациональному конструированию лекарств с заданными свойствами.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.6 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ Sb^{3+} БИОГЕННЫМИ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ

АННОТАЦИЯ:

Из сельскохозяйственных отходов (шелухи и соломы риса) получены функциональные кремнийсодержащие материалы: кремнеуглеродный продукт, высокочистый аморфный диоксид кремния, алюмосиликат натрия и железосодержащий магнитоактивный композиционный материал с удельной поверхностью от 56.7 до 470 м²/г. Определены химический и фазовый составы полученных образцов, методом сканирующей электронной микроскопии установлена морфология частиц, измерена удельная поверхность, записаны ИК-спектры. Исследована возможность использования полученных материалов для удаления ионов сурьмы из водных растворов. Установлено, что алюмосиликаты натрия и железосодержащие композитные материалы на основе биогенного кремнезема обладают высокой емкостью по отношению к ионам сурьмы, которая составляет 596 и 386 мг/г соответственно. Использованный подход позволяет, во-первых, безопасно утилизировать солому и шелуху риса, а также сократить выбросы в атмосферу микродисперсного аморфного кремнезема SiO₂, который образуется при ее открытом сжигании и вызывает заболевания дыхательных путей. Во-вторых, исследование позволяет решить проблему очистки природных и техногенных вод, загрязненных сурьмой(III), которые образуются в районе сурьмяных месторождений при процессах выветривания и разработке.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.7 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ $\text{Cu}_2\text{Se}-\text{GeSe}_2-\text{SnSe}_2$

АННОТАЦИЯ:

Методами дифференциального термического и рентгенофазового анализа изучены фазовые равновесия в квазитройной системе $\text{Cu}_2\text{Se}-\text{GeSe}_2-\text{SnSe}_2$. Построен ряд политермических сечений и изотермическое сечение при 750 К фазовой диаграммы, а также проекция поверхности ликвидуса, определены области первичной кристаллизации и гомогенности фаз, характер и температуры нон- и моновариантных равновесий. Установлено, что в системе образуются широкие области твердых растворов на основе соединений Cu_2GeSe_3 и Cu_2SnSe_3 вдоль разреза $\text{Cu}_2\text{GeSe}_3-\text{Cu}_2\text{SnSe}_3$.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.8 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ И ЭКСТРАКЦИОННО-ФЛУОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ

АННОТАЦИЯ:

В процессах добычи, переработки и транспорта нефти и нефтепродуктов образуется большое количество нефтесодержащих сточных вод. Практические ситуации требуют быстрых и экспрессных методов определения содержания нефтепродуктов в сточных водах без сложной пробоподготовки в широком интервале концентраций. Целью данной статьи является выявление границ применимости спектрофотометрического и экстракционно-флуориметрического методов для определения нефтепродуктов в широком диапазоне концентраций.

Определение нефтепродуктов проводили в модельных растворах, имитирующих сточные воды. Для этого использовали ГСО нефтепродуктов в водорастворимой матрице, раствор толуола в воде, модельный раствор уайт-спирита и смазочного масла в воде.

Проведено определение нефтепродуктов экстракционно-флуориметрическим и спектрофотометрическими методами а также определение нефтепродуктов в ряде образцов реальных объектов.

Модифицирована экстракционно-флуориметрическая методика определения нефтепродуктов в воде. Использование толуола в качестве стандартного вещества позволило расширить диапазон определяемых концентраций. Разработана методика спектрофотометрического определения ароматической составляющей нефтепродуктов, упростившая анализ ввиду отсутствия стадии пробоподготовки в виде экстракции в гексан.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.9 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

МЕМБРАНЫ МФ-4СК, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПОЛИАНИЛИНОМ, ДЛЯ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ САХАРИНА И НАТРИЯ

АННОТАЦИЯ:

Сахаринат натрия является наиболее часто используемым высокоэффективным искусственным подсластителем, который применяют для маскировки горечи лекарственных веществ, а также для сокращения количества сахарозы в пищевых продуктах и снижения их калорийности. Целью работы была разработка потенциометрической мультисенсорной системы на основе мембран МФ-4СК, модифицированных PANI, для определения ионов сахарина и натрия в водных растворах. Методом окислительной полимеризации выполнена модификация мембран МФ-4СК полианилином (PANI). Изучено влияние способа получения композиционных мембран и содержания в них PANI на величину ионообменной емкости, влагосодержание и транспортные свойства. Исследованы характеристики ПД-сенсоров (ПД – потенциал Доннана) на основе полученных мембран в водных растворах, содержащих ионы сахарина и натрия, при $pH < 7$. Установлено, что появление дополнительных сорбционных центров в виде аминогрупп и фрагментов с π - π -сопряжением при введении PANI в мембрану способствует росту чувствительности ПД-сенсоров к ионам сахарина, что наиболее выражено при повышении диффузионной проницаемости образцов. Использование композиционных мембран МФ-4СК/PANI позволяет снизить корреляцию между откликами перекрестно чувствительных ПД-сенсоров и обеспечивает высокую точность совместного определения ионов сахарина и натрия в водных растворах.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.10 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

МИКРОСТРУКТУРА ПЛЕНОК СУЛЬФИДА ИНДИЯ НА ПОДЛОЖКАХ ГЕРМАНИЯ И АРСЕНИДА ИНДИЯ

АННОТАЦИЯ:

Методом пиролиза аэрозоля водных растворов с использованием тиокарбамида в качестве сульфидизирующего агента осаждены пленки кубического сульфида индия на монокристаллические подложки: $\text{In}_3 - x\text{S}_4$ (111) /Ge (100), $\text{In}_3 - x\text{S}_4$ (111) / InAs (100) со структурой шпинели с ориентацией [111] нормально подложке. Установлено, что на монокристаллические подложки мопо - Ge и мопо - InAs осаждаются плотные мелкозернистые макроскопические однородные слои сульфида индия.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.11 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМАХ АММИАК - СЛАБАЯ КИСЛОТА - ВОДА: ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫМ ИЗОПИЕСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

АННОТАЦИЯ:

Классический изопиестический метод основан на выравнивании давления водяного пара над серией водных растворов в замкнутой изотермической системе. Его удалось распространить на физико-химические системы, в которых главным участником является растворенный в воде аммиак. Выбор данного вещества позволяет существенно расширить возможности метода. Для развития модифицированной методики изопиестических исследований важно установить границы ее применимости. Представляет интерес использование данной методики для изучения взаимодействия аммиака со слабыми кислотами, различающимися по значениям их констант кислотности. Цель данной работы состояла в исследовании равновесного состава трехкомпонентных систем аммиак – слабая кислота – вода данным методом. Важно отметить, что кислоты не должны быть летучими веществами.

Протекание реакций нейтрализации в исследуемых системах неизбежно осложняется их отклонением от стехиометрии. Предложен алгоритм и произведен расчет ионных равновесий в широком концентрационном интервале, основанный на методе итераций. Установлено, что с уменьшением содержания реагентов отклонение от стехиометрии усиливается. Для реагентов таких систем установлены концентрационные границы, где для реакций нейтрализации выполняются или не выполняются стехиометрические отношения.

В соответствии с литературными данными модифицированный изопиестический метод подтверждает возникновение процессов в системах аммиак - борная кислота - вода и аммиак - бензойная кислота - вода, выводящих определенную часть реагентов из сферы реакции нейтрализации.

Исходя из количества непрореагировавшего аммиака и учитывая превращение борной кислоты при разных значениях pH, был сделан вывод, что в слабощелочной среде ортоборная кислота может существовать в нескольких различных формах. Присутствие в растворе солевых форм триборной кислоты подтверждается измерениями электропроводности системы при разных концентрациях реагентов.

Изопиестически полученные данные для системы, включающей бензойную кислоту, также указывают на вывод части кислоты из сферы реакции нейтрализации. Подобное явление принято объяснять димеризацией молекул карбоновых кислот.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.12 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ХИМИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИСЛОРОДА НА НАНОКОМПОЗИТАХ С РАЗЛИЧНЫМ РАЗМЕРОМ ЧАСТИЦ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА

АННОТАЦИЯ:

Цель работы: исследование зависимости скорости химического восстановления кислорода на металл-ионообменных нанокomпозитах, имеющих разную дисперсность частиц металла (Cu, Ag, Pd).

Объекты исследования: нанокomпозиты металл (Cu, Ag, Pd) -сульфокатионообменник (Lewatit K 2620), полученные методом химического осаждения металла, растворенный в воде кислород.

Полученные результаты:

Исследования, проведенные на синтезированных в работе металл (Cu,Ag,Pd)-ионообменный носитель (Lewatit K 2620) нанокomпозитах, указывают, что размер и содержание металлического компонента в нанокomпозите меняется в зависимости от условий синтеза (растворов насыщения, растворов восстановления). Отмечается также уменьшение размера частиц меди при добавлении в раствор насыщения 0,3 М NH₂CH₂COOH и использования в качестве восстановителя NaBH₄. При синтезе серебро- и палладийсодержащих нанокomпозитов оптимальным восстановителем является NaBH₄, поскольку он имеет наибольший окислительно-восстановительный потенциал. Исследование кинетики процесса поглощения молекулярного кислорода синтезированными нанокomпозитами выявило влияние размера частиц металла на скорость поглощения кислорода. С уменьшением размера частиц металла скорость поглощения кислорода повышается за счет развития площади реакционной поверхности.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.13 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

РЕГИОСЕЛЕКТИВНЫЙ СИНТЕЗ 7-АМИНО-2-R-3-ЦИАНОИМИДАЗО[1,5-B] ПИРИДАЗИНОВ

АННОТАЦИЯ:

Диаминоазолы и их бензо-, азоло- и азиноаннелированные производные являются оптимальными исходными веществами при синтезе различных гетероциклических структур. Это объясняется наличием в их структуре нескольких нуклеофильных центров, способных участвовать в реакциях присоединения с диэлектрофилами с образованием новых гетероциклических систем. Данное свойство позволяет применять производные диаминоазолов в органическом синтезе для построения различных полигетероциклических ансамблей, с заданными или ранее не известными физиологическими свойствами. В настоящей статье исследована эффективность применения метода высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемной масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС) при проведении реакций взаимодействия 1,2-диамино-4Н-фенилимидазола с β -оксонитрилами.

Двух- и трёхкомпонентные реакции с участием 1,2-диаминоимидазола и β -оксонитрилов были проведены с применением ВЭЖХ-МС. Контроль за ходом реакции и частотой образующихся соединений проводился методом тонкослойной хроматографии. Структура продуктов данных реакций была установлена методами рентгеноструктурного анализа и спектроскопии ядерного магнитного резонанса ^1H и ^{13}C . Впервые было установлено, что двух- и трёхкомпонентные реакции с участием 1,2- диаминоимидазола и β -оксонитрилов протекают региоселективно с образованием 7-амино-2-R-3-цианоимидазо[1,5-b]пиридазинов. Были предложены механизмы изучаемых реакций с учетом пространственной структуры взаимодействующих соединений. Было выявлено, что реакции протекают каскадно через стадию образования аддукта, претерпевающего внутримолекулярную конденсацию.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.14 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

СИНТЕЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ К N- АРИЛМАЛЕИМИДАМ

АННОТАЦИЯ:

Реакции нуклеофильного присоединения ароматических аминов к N-арилмалеимидов являются простой методологией органического синтеза, позволяющей получать различные 3-аминосукцинимиды с широким спектром биологической активности. Наиболее эффективной является реакция сильного нуклеофила с сильным электрофилом.

В настоящей работе исследована реакционная способность электрофильных N-арилмалеимидов с нуклеофильными ароматическими аминами. Показано, что при взаимодействии N-арилмалеимидов с ароматическими аминами в среде ацетонитрила на холоду реакция протекает селективно: амин присоединяется по кратной активированной связи малеимида.

Синтезирован ряд производных малеимидов. Структура полученных 3-аминосукцинимидов подтверждена данными ЯМР ¹H спектроскопии и ВЭЖХ-МС анализом. Наличие иминогруппы в синтезированных веществах обуславливает возможность дальнейшей модификации структуры с целью повышения эффективности биологического действия.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Вопрос 3.15 (Эссе)

Внимательно прочтите информацию о публикации.

Укажите для данного варианта вопроса соответствие / несоответствие правилам оформления в предтекстовой части: **1) заглавия (Title) 2) аннотации/ abstract**

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ОСНОВЕ ГАЛОГЕНИДОВ

АННОТАЦИЯ:

В настоящее время получили широкое распространение устройства, потребляющие высокую мощность в течение короткого интервала времени. К таким устройствам относятся ионисторы или суперконденсаторы, которые можно устанавливать вместо аккумулятора или в комбинации с ним. Основным требованием к растворам электролитов в ионисторах является их высокая электропроводность. Однако при описании концентрированных, и в особенности смешанных растворов электролитов, возникают затруднения. Поскольку достаточно сложная в математическом обосновании теория электропроводности, позволяет описать экспериментальные данные, полученные только для разбавленных растворов электролитов.

Исследование посвящено определению электропроводности индивидуальных и смешанных водных растворов галогенидов металлов в широком диапазоне концентраций (от $2 \cdot 10^{-4}$ до 4 (б) моль/л) при комнатной температуре, а также анализу полученных данных с использованием аддитивной модели электропроводности и уравнения Кастеля-Амиса.

В ходе работы с использованием методов кондуктометрии и импедансной спектроскопии были получены концентрационные зависимости удельной и молярной электропроводности водных индивидуальных и смешанных растворов галогенидов натрия и калия, а также хлорида кадмия в широком диапазоне концентраций, которые можно использовать в дальнейших исследованиях в качестве справочных данных.

При оценке возможности применения правила аддитивности для расчета удельной электропроводности смешанных электролитов, был сделан вывод, что данный подход можно использовать, только если смесь образована симметричными 1,1-зарядными электролитами, концентрация которых не превышает 0,1 М.

Критерий оценки ответа.

В ответе должна быть отражена оценка согласно следующим требованиям:

Заглавие	
Максимальная длина заглавия статьи 10–12 слов. Иногда разбиваются на части	2 балла
Аннотация	
Рекомендуемый объем аннотации – 200–250 слов.	2 балла
Цель статьи: актуальность, формулировка научной проблемы, цель статьи.	2 балла
Экспериментальная часть: даются сведения об объекте, конкретных методах исследования.	2 балла
Выводы: излагается краткая формулировка результатов исследования, основные положения, практическая и научная ценность.	2 балла

Тестовые задания

Уровень заданий 1

Вопрос 4

Укажите этапы индексирования документа

Выберите один или несколько ответов:

1. Сопоставление содержания текста документа с терминами языка информационно-поисковой системы
2. Выбор из индексируемого материала лексических единиц
3. Формирование запроса с введением в него грамматических средств информационно-поискового языка или без них
4. Преобразование выбранных лексических единиц естественного языка в лексические единицы информационно-поискового языка
5. Извлечение из документов новых фактов или сведений

Вопрос 5

Укажите этапы индексирования документа

Выберите один или несколько ответов:

- Извлечение из документов новых фактов или сведений
- Анализ содержания индексируемого материала
- Нормализация лексических единиц по форме и содержанию
- Выбор из индексируемого материала лексических единиц
- Сопоставление содержания текста документа с терминами языка информационно-поисковой системы

Вопрос 6

Укажите составные части Реферата

Выберите один или несколько ответов:

- Лексические единицы
- Справочный аппарат
- Заглавие
- Текст
- Индекс документа

Вопрос 7

Выберите верное утверждение

Выберите один или несколько ответов:

- Перевод научно-технических текстов с одного языка на другой выполняются операции анализа и синтеза
- В тексте реферата не даются сведения об авторе реферируемого источника
- Справочный аппарат реферата обычно не может включать индекс удк, шифр или номер реферата
- Перевод научно-технических текстов с одного языка на другой выполняются разнообразные операции комбинирования и разложения
- Перевод научных документов должен обеспечивать в первую очередь точную передачу на другом языке научной информации, содержащейся в переводимом тексте. при переводе научно-технической литературы передача особенностей индивидуально-авторского стиля является обязательной.

Вопрос 8

Выберите верное утверждение

Выберите один или несколько ответов:

- В тексте реферата не даются сведения об авторе реферируемого источника
- В качестве поискового образа документа не могут использоваться сочетания предметных рубрик, индексов классификации (удк, ббк и др.) или дескрипторов
- Справочный аппарат реферата обычно не может включать индекс удк, шифр или номер реферата
- Перевод научных документов должен обеспечивать в первую очередь точную передачу на другом языке научной информации, содержащейся в переводимом тексте. при переводе научно-технической литературы передача особенностей индивидуально-авторского стиля является обязательной.
- Текст реферата содержит научно значимую информацию, полученную путем аналитико-синтетической переработки реферируемого документа

Вопрос 9

Выберите верное утверждение

Выберите один или несколько ответов:

- Реферирование - это интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление, аналитико-синтетическую переработку информации и создание реферата
- В тексте реферата не даются сведения об авторе реферируемого источника
- Оптимальный объем реферата должен составлять не более 10-15 % реферируемого документа
- Реферат - краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы, без дополнительной интерпретации или критических замечаний автора реферата
- Справочный аппарат реферата обычно не может включать индекс удк, шифр или номер реферата

Вопрос 10

Справочный аппарат реферата может включать

Выберите один или несколько ответов:

- Ссылки и примечания референта
- Ссылки и примечания референта
- Словарь соответствия лексических форм и кодов аналитическо-синтетической переработки
- Индекс удк
- Список цитируемых источников

Вопрос 13

Выберите правильные утверждения, характеризующие первичные документы

Выберите один или несколько ответов:

- К первичным изданиям можно отнести картотеки
- Издания, в которых преимущественно содержатся новые сведения или новое осмысление известных идей и фактов
- Документах отражаются непосредственные результаты познания
- К первичным изданиям можно отнести сериальные издания
- К первичным изданиям можно отнести стандарты

Вопрос 14

Укажите этапы индексирования документа

Выберите один или несколько ответов:

- формирование запроса с введением в него грамматических средств информационно-поискового языка или без них
- преобразование выбранных лексических единиц естественного языка в лексические единицы информационно-поискового языка
- формирование поискового образа документа
- нормализация лексических единиц по форме и содержанию
- сопоставление терминов области знания с терминами языка информационно-поисковой системы

Вопрос 15

Укажите признаки классификации изданий

Выберите один или несколько ответов:

- по материальной конструкции
- по степени аналитико-синтетической переработки информации
- по стилю текста
- по числу разделов
- по числу страниц
- по знаковой природе информации
- по датам выхода
- по целевому назначению

Вопрос 16

Укажите признаки классификации изданий

Выберите один или несколько ответов:

- по числу символов в тексте
- по языку написания
- по составу основного текста
- по порядку следования разделов
- по структуре
- по периодичности
- по знаковой природе информации

Вопрос 17

Укажите признаки классификации изданий

Выберите один или несколько ответов:

по объему

- по периодичности
- по способу формирования текста
- по целевому назначению
- по структуре изложения
- по стилю изложения
- по материальной конструкции

Вопрос 35

Выберите правильное определение

Система описания химических структур ХуМТеХ ...

- Структуры в этом формате обычно имеют расширение sdf. Формат позволяет хранить одновременно химические и графические свойства молекулы.

- Базируется на текстовой системе *tex*. Формулы химических веществ описываются при помощи текстовых команд. Исходный текст конвертируется специальными программами в *pdf* или *postscript* формат.
- Система для описания химических структур при помощи коротких текстовых описаний. В этой системе атомы обозначаются символами периодической системы в квадратных скобках, а атом водорода можно не указывать. Он добавляется автоматически. Одинарные связи указывать не нужно, а двойные связи обозначаются символом '=', тройные - '#/
- Является стандартом *iupac*. В этой системе каждое вещество имеет одно описание. В этом стандарте формула молекулы записывается в виде одной текстовой строки. Стандарт позволяет описывать только структурные формулы.

Вопрос 36

Выберите правильное определение

Система описания химических структур SMILES ...

- Это формат, химические структуры в котором сохраняются в файлах с расширением *sdf*. Формат позволяет хранить одновременно химические и графические свойства молекулы.
- Базируется на текстовой системе *tex*. Формулы химических веществ описываются при помощи текстовых команд. Исходный текст конвертируется специальными программами в *pdf* или *postscript* формат.
- Является стандартом *iupac*. В этой системе каждое вещество имеет одно описание. В этом стандарте формула молекулы записывается в виде одной текстовой строки. Стандарт позволяет описывать только структурные формулы.
- Система для описания химических структур при помощи коротких текстовых описаний. В этой системе атомы обозначаются символами периодической системы в квадратных скобках, а атом водорода можно не указывать. Он добавляется автоматически. Одинарные связи указывать не нужно, а двойные связи обозначаются символом '=', тройные - '#/

Вопрос 37

Выберите правильное определение

Система описания химических структур InChI ...

- Является стандартом *iupac*. В этой системе каждое вещество имеет одно описание. В этом стандарте формула молекулы записывается в виде одной текстовой строки. Стандарт позволяет описывать только структурные формулы.
- Базируется на текстовой системе *tex*. Формулы химических веществ описываются при помощи текстовых команд. Исходный текст конвертируется специальными программами в *pdf* или *postscript* формат.
- Система для описания химических структур при помощи коротких текстовых описаний. В этой системе атомы обозначаются символами периодической системы в квадратных скобках, а атом водорода можно не указывать. Он добавляется автоматически. Одинарные связи указывать не нужно, а двойные связи обозначаются символом '=', тройные - '#/
- Это формат, химические структуры в котором сохраняются в файлах с расширением *sdf*. Формат позволяет хранить одновременно химические и графические свойства молекулы.

Вопрос 38

Выберите правильное определение

Система описания химических структур MDL Molfiles ...

- Это формат, химические структуры в котором сохраняются в файлах с расширением sdf. Формат позволяет хранить одновременно химические и графические свойства молекулы.
- Является стандартом iupac. В этой системе каждое вещество имеет одно описание. В этом стандарте формула молекулы записывается в виде одной текстовой строки. Стандарт позволяет описывать только структурные формулы.
- Базируется на текстовой системе tex. Формулы химических веществ описываются при помощи текстовых команд. Исходный текст конвертируется специальными программами в pdf или postscript формат.
- Система для описания химических структур при помощи коротких текстовых описаний. В этой системе атомы обозначаются символами периодической системы в квадратных скобках, а атом водорода можно не указывать. Он добавляется автоматически. Одинарные связи указывать не нужно, а двойные связи обозначаются символом '=', тройные - '#'.

Вопрос 39

Выберите один ответ:

Центральным понятием математической статистики является понятие:

1. случайная величина
2. математическое ожидание
3. дисперсия
4. генеральная совокупность

Вопрос 40

Выберите один ответ:

Исследование значимости различия между средними является основной целью:

1. Дисперсионного анализа
2. Регрессионного анализа
3. Корреляционного анализа

Вопрос 41

Выберите один ответ:

Какой из критериев сравнения выборочных дисперсий применяют для сравнения k независимых нормально распределенных выборочных совокупностей равных объемов $n_i = \text{const}$ с дисперсиями S_i^2 ?

1. Критерий Фишера
2. Критерий Стьюдент
3. Критерий Кохрана
4. Критерий Бартлета

Вопрос 42

Выберите один или несколько ответов:

Распределение Стьюдента связывает между собой три основные характеристики выборочной совокупности:

1. Доверительную вероятность
2. Объем выборки
3. Ширину доверительного интервал
4. Моду

Вопрос 43

Выберите один или несколько ответов:

Для коэффициента корреляции характерно:

1. Принимает значения в диапазоне от -1 до +1
2. Показывает структуру связи между признаками
3. Показывает силу связи между признаками
4. Безразмерная величина

Вопрос 44

Выберите один ответ

Распределение Стьюдента связывает между собой три основные характеристики выборочной совокупности: ширину доверительного интервала, соответствующую ему доверительную вероятность и число степеней свободы выборки.

1. Верно
2. Неверно

Вопрос 45

Выберите один ответ

При одинаковой ширине доверительного интервала доверительная вероятность, оцененная по Стьюденту, всегда меньше доверительной вероятности нормального распределения Гаусса-Лапласа.

1. Верно
2. Неверно

Вопрос 46

Выберите один ответ

При проверке гипотез для сравнения вероятностей двух случайных событий используется:

1. t-критерий Стьюдента
2. критерий Колмогорова-Смирнова
3. t-критерия Вилкоксона

Вопрос 47

Выберите один ответ

Главными преимуществами метода конечных разностей по сравнению с методом конечных элементов являются его адаптивность к сложным геометриям и простота обработки ступенчатых градиентов переменных.

1. Верно
2. Неверно

Вопрос 48

Выберите один ответ

Метод конечных разностей - это

1. численный метод решения дифференциальных уравнений с частными производными, а также интегральных уравнений, возникающих при решении задач прикладной физики
2. численный метод решения дифференциальных уравнений, основанный на замене производных разностными схемами

Вопрос 49

Выберите один ответ.

Метод конечных элементов - это

1. численный метод решения дифференциальных уравнений, основанный на замене производных разностными схемами
2. численный метод решения дифференциальных уравнений с частными производными, а также интегральных уравнений, возникающих при решении задач прикладной физики

Вопрос 52

Выберите один или несколько ответов

Перечислите составные части экспертных систем.

1. подсистема объяснений
2. решатель
3. подсистема просмотра результата
4. подсистема приобретения знаний
5. подсистема анализа ответа
6. база знаний

Вопрос 53

Выберите один ответ

При создании сенсоров "Электронный нос", "Электронный глаз" и т.п. используют алгоритмы

1. эвристическое программирование
2. интуитивное предсказание
3. прогноз и коррекцию
4. нейронные сети

Вопрос 54

Выберите один ответ:

Идеолог создания квантовых компьютеров

1. Ричард Фейнман
2. Вильям Хьюлетт
3. Дэвид Паккард
4. Алан Тьюринг

Вопрос 57

Укажите атрибутивные данные ГИС

Выберите один или несколько ответов:

1. территории континентов
2. характеристики почв
3. дома
4. реки
5. географическое название

Вопрос 58

Виртуализация платформ :

Выберите один или несколько ответов:

1. Виртуализация физического сервера на уровне операционной системы в целях создания нескольких защищенных виртуализованных серверов на одном физическом.
2. Создание программных систем на основе существующих аппаратно-программных комплексов, зависящих или независящих от них. Система, предоставляющая аппаратные ресурсы и программное обеспечение, называется хостовой (host), а симулируемые ей системы – гостевыми (guest).
3. Организация нескольких физических или логических объектов в пулы ресурсов (группы), представляющих удобные интерфейсы пользователю.
4. Продуктом этого вида виртуализации являются виртуальные машины – некие программные абстракции, запускаемые на платформе реальных аппаратно-программных систем

Вопрос 59

Укажите правильное определение понятия Web2

Выберите один или несколько ответов:

1. Проекты и сервисы, активно развиваемые и улучшаемые самими пользователями

2. Разработка машин и компьютерных программ, направленных на то, чтобы понять человеческий интеллект
3. Распределенная программно-аппаратная компьютерная среда для организации вычислений и управления потоком заданий и данных
4. Методика проектирования систем, которые путём учета сетевых взаимодействий становятся тем лучше, чем больше людей ими пользуются

Вопрос 60

Выберите один или несколько ответов.

Выберите характеристики Web-технологий уровня Web 2.0:

1. Mash-up
2. AJAX (Asynchronous JavaScript and XML)
3. Методика проектирования систем, которые путём учёта сетевых взаимодействий становятся тем лучше, чем больше людей ими пользуются
4. Статичные страницы вместо генерируемого пользователями динамического контента.
5. На технологической платформе создается высококачественный контент и сервисы.
6. Социальные сети

Уровень заданий 2

Вопрос 1

Установите соответствие между понятием и определением

Издания, предназначенные для быстрого получения каких-либо сведений научного, прикладного или познавательного характера

Ответ 1 Справочная литература

Справочное издание, содержащее краткие объяснения значений терминов той или иной отрасли науки и техники.

Ответ 2 Толковый словарь

Справочное издание, содержащее наиболее существенную (подробную или краткую) информацию по всем или по отдельным областям знания и практической деятельности

Ответ 3 Энциклопедия

Вопрос 2

Установите соответствие между понятием и определением

Вспомогательный указатель, для в котором рубрики сгруппированы в логическом порядке

Ответ 1 Тематический указатель

Содержит фамилии и имена лиц, заглавия произведений, названия учреждений и предметов, расположенные в общем алфавитном порядке

Ответ 2 Алфавитно-предметный указатель

Указатель, который содержит перечень фамилий с инициалами или полными именами, расположенный в алфавитном порядке

Ответ 3 Именной указатель

Вопрос 3

Установите соответствие между понятием и определением

Описания произведений печати группируются по отраслям знания, с которыми связано их содержание

Ответ 1 Систематический библиотечный каталог

Содержит описания произведений, независимо от их содержания, располагаются в алфавитном порядке фамилий авторов и названий учреждений, а также заглавий произведений, принадлежащих более чем трем авторам или изданных без указания автора

Ответ 2 Алфавитный библиотечный каталог

Указатель имеющихся в библиотеке произведений, составленный для ориентировки читателей и библиотекарей в библиотечном фонде

Ответ 3 Библиотечный каталог

Вопрос 11

Установите соответствие между понятием и определением свойства информационно-поискового языка (ИПЯ).

способность отражать с необходимой полнотой и точностью смысловое содержание документов и запросов определенной предметной области

Ответ 1 семантическое соответствие

возможность корректировки

Ответ 2 открытость

каждая запись на ИПЯ должна иметь только один смысл, а любое понятие должно получить средствами языка единообразную запись

Ответ 3 однозначность

Вопрос 12

Расшифруйте сокращения:

Универсальная десятичная классификация

Ответ 1 УДК

Классификация двоеточием Ш.Р. Ранганатана

Ответ 2 КД

Библиографическая классификация Г.И. Блисса

Ответ 3 БК

Библиотечно-библиографическая классификация

Ответ 4 ББК

Классификация библиотеки Конгресса США

Ответ 5 КБК

Вопрос 18

Установите соответствие между наукометрическим показателем и его свойствами
Характеризует востребованность публикаций без учета ссылок с работ самого автора (организации)

Ответ 1 Цитируемость без учета самоцитирования

Среднее число цитирований работы по отношению к среднемировому значению в данной области знаний и в данном календарном году..

Ответ 2 Нормализованная цитируемость

Сумма всех публикаций данного автора (коллектива, журнала, организации, страны) за указанный период

Ответ 3 Количество публикаций

Сумма ссылок поделенная на количество статей.

Ответ 4 Citations per paper

Вопрос 19

Установите соответствие между наукометрическим показателем и его свойствами

Сумма всех публикаций данного автора (коллектива, журнала, организации, страны) за указанный период

Ответ 1 Количество публикаций

Отношение числа цитирований данной работы к среднему значению по журналу в соответствующем календарном году, с учетом типа публикации.

Ответ 2 Нормализованная по журналу цитируемость

Характеризует востребованность публикаций без учета ссылок с работ самого автора (организации)

Ответ 3 Цитируемость без учета самоцитирования

Определяется работами (количеством или процентом от общего количества), написанными в соавторстве с международными партнерами в соответствии с указанным связями.

Ответ 4 Показатель сотрудничества

Вопрос 20

Установите соответствие между наукометрическим показателем и его свойствами

Процент публикаций, в которых соавторы были с производства

Ответ 1

Показатель сотрудничества с производством

Определяется работами (количеством или процентом от общего количества), написанными в соавторстве с международными партнерами в соответствии с указанным связями.

Ответ 2

Показатель сотрудничества

Характеризует востребованность публикаций без учета ссылок с работ самого автора (организации)

Ответ 3

Цитируемость без учета самоцитирования

Отношение числа цитирований данной работы к среднему значению по журналу в соответствующем календарном году, с учетом типа публикации.

Ответ 4

Нормализованная по журналу цитируемость

Вопрос 21

Установите соответствие между наукометрическим показателем и его свойствами

Доля научных работ, которые ни разу не были процитированы, сильно зависит от рассматриваемой области науки.

Ответ 1 Коэффициент нецитируемости

Определяется работами (количеством или процентом от общего количества), написанными в соавторстве с международными партнерами в соответствии с указанным связями.

Ответ 2 Показатель сотрудничества

Отношение числа цитирований данной работы к среднему значению по журналу в соответствующем календарном году, с учетом типа публикации.

Ответ 3 Нормализованная по журналу цитируемость

Характеризует востребованность публикаций без учета ссылок с работ самого автора (организации)

Ответ 4 Цитируемость без учета самоцитирования

Вопрос 22

Установите соответствие между наукометрическим показателем и его свойствами

Определяется попаданием данной публикации (группы публикаций) в определенный диапазон показателя "Нормализованное цитирование"

Ответ 1 Дециль

Отношение числа цитирований данной работы к среднему значению по журналу в соответствующем календарном году, с учетом типа публикации.

Ответ 2 Нормализованная по журналу цитируемость

Характеризует востребованность публикаций без учета ссылок с работ самого автора (организации)

Ответ 3 Цитируемость без учета самоцитирования

Среднее число цитирований в текущем году статей журнала, опубликованных за 2 или 5 предыдущих года

Ответ 4 Импакт-фактор

Вопрос 23

Установите соответствие между понятием и определением

Место издания, город, название издательства или издающей организации, год издания

Ответ 1 Выходные данные

Фамилия, имя, отчество автора (авторов) или наименование коллективного автора (название учреждения, организации и т.п.), начинается библиографическое описание, если количество авторов не более трех

Ответ 2 Заголовок

Номер тома или журнала, количество страниц

Ответ 3 Количественные характеристики

Название документа, начинается библиографическое описание, если количество авторов четыре и более

Ответ 4 Заглавие

Вопрос 24

Установите соответствие между понятием и определением

Краткая характеристика первичных документов с точки зрения содержания, назначения формы и др. особенностей

Ответ 1 Аннотация

Сокращенное изложение содержания первичного документа с основными фактическими сведениями и выводами

Ответ 2 Реферат

Совокупность приведенных по определенным правилам библиографических сведений о документе, необходимых и достаточных для общей характеристики и идентификации документа

Ответ 3 Библиографическое описание

Синтезированный текст, в котором дается сводная характеристика определенного вопроса, извлеченная из некоторого множества первичных документов.

Ответ 4 Обзор

Вопрос 25

Установите соответствие между понятием и определением

Дает сводную характеристику вопросов, рассмотренных в первичных документах, без критической оценки приводимой информации

Ответ 1 Реферативный обзор

Цепочки из цифр, разделенные различными знаками, и позволяющие осуществить перевод содержания первичного документа с естественного языка на термины применяемого информационно-поискового языка

Ответ 2 Индекс

Содержит всесторонний анализ приведенной в первичных документах информации, дает ее оценку и обосновывает рекомендации по использованию этой информации

Ответ 3 Аналитический обзор

Содержит характеристику первичных документов как источников информации, появившихся за определенное время или объединенных по какому-либо общему признаку

Ответ 4 Библиографический обзор

Точная передача, содержащейся в первичном документе информации с одного естественного языка на другой

Ответ 5 Перевод

Вопрос 26

Установите соответствие между понятием и определением

Работа конкретного автора или коллектива авторов

Ответ 1 Авторское издание

Материал законодательного, нормативного, директивного характера

Ответ 2 Официальное издание

Состоит из ряда произведений одного или нескольких авторов

Ответ 3 Сборник

Содержит одно законченное произведение одного или нескольких авторов

Ответ 4 Моноиздание

Вопрос 27

Установите соответствие между понятием и определением

Выходят через неопределенные промежутки времени, неповторяющимися по содержанию, однотипно оформленными выпусками

Ответ 1 Продолжающиеся издания

Выходят через определенные промежутки времени, неповторяющимися по содержанию, однотипно оформленными выпусками

Ответ 2 Периодические издания

Выходят однократно и их повторение заранее не предусмотрено

Ответ 3 Непериодические издания

Вопрос 28

Установите соответствие: Вторичный документ – его характеристика

Краткая характеристика первичного документа (содержание, назначение, форма и др.)

Ответ 1 Аннотация

Сокращенное изложение содержания первичного документа с основными фактическими сведениями и выводами

Ответ 2 Реферат

Содержит сведения о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом в тексте документа другом документе, необходимые и достаточные для его идентификации, поиска и общей характеристики

Ответ 3 Библиографическая ссылка

Сводная характеристика вопроса, извлеченная из нескольких первичных документов

Ответ 4 Обзор

Вопрос 29

Установите соответствие между элементом библиографической ссылки и ее значением

Комплексный анализ динамических способностей химических организаций

Ответ 1 Заглавие

Л.А.Лобутева [и др.]

Ответ 2 Заголовок

538 с.

Ответ 3 Количественная характеристика

Сборник материалов XVI Российского национального конгресса «Человек и лекарство». М., 2009.

Ответ 4 Выходные данные

Вопрос 30

Установите соответствие между элементом библиографической ссылки и ее значением

Л.Б. Васькова [и др.]

Ответ 1 Заголовок

Педагогическое общение: преподаватель – студент в процессе подготовки провизоров

Ответ 2 Заглавие

538 с.

Ответ 3 Количественная характеристика

М.: РУДН, 2010

Ответ 4 Выходные данные

Вопрос 31

Издания классифицируются (найдите соответствие):

Непериодические

Ответ 1 По периодичности

Сборники

Ответ 2 По структуре

Официальные

Ответ 3 По видам

Вопрос 32

Издания классифицируются (найдите соответствие):

Авторские

Ответ 1 По видам

Периодические

Ответ 2 По периодичности

Сборники

Ответ 3 По структуре

Вопрос 33

Издания классифицируются (найдите соответствие):

Официальные

Ответ 1 По видам

Продолжающиеся

Ответ 2 По периодичности

Моноиздания

Ответ 3 По структуре

Вопрос 34

Установите соответствие между элементом библиографической ссылки и ее значением

№9. С. 46-49

Ответ 1 Количественная характеристика

Лобутева Л.А., Важеевская Н.Е.

Ответ 2 Заголовок

Невербальные средства коммуникации в процессе обучения

Ответ 4 Заглавие

Вопрос 50

Соотнесите общенаучные методы с их уровнем научного познания

Идеализация **Ответ 1** теоретический

Формализация **Ответ 2** теоретический

наблюдение **Ответ 3** эмпирический

измерение **Ответ 4** эмпирический

эксперимент **Ответ 5** эмпирический

Вопрос 51

Соотнесите понятие и определение

позволяет ответить на вопрос, почему что-либо происходит

Ответ 1 Объяснительная модель

описывает будущее поведение объекта

Ответ 2 Прогностическая модель

любое описание объекта

Ответ 3 Описательная модель

Вопрос 55

Расположите по увеличению силы проявления стадии развития компьютерной зависимости

1. лёгкая увлеченность
2. увлеченность
3. зависимость
4. привязанность

Вопрос 56

Установите соответствие.

В цветовой модели RGB света представлены следующими кодами:

R=0 G=0 B=255

Ответ 1 синий

R=0 G=255 B=0

Ответ 2 зеленый

R=0 G=0 B=0

Ответ 3 черный

R=255 G=0 B=0

Ответ 4 красный

R=255 G=255 B=255

Ответ 5 белый

Ключи ответов к тестовым вопросам

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	123	21	1234	41	3
2	123	22	1234	42	123
3	123	23	1234	43	134
4	234	24	1234	44	1
5	234	25	12345	45	1
6	234	26	1234	46	1
7	1	27	123	47	2
8	5	28	1234	48	2
9	134	29	1234	49	2
10	124	30	1234	50	12345
11	123	31	123	51	123
12	12345	32	123	52	1246
13	234	33	123	53	4
14	123	34	1234	54	1
15	1268	35	1	55	1234
16	357	36	4	56	12345
17	136	37	1	57	25
18	1234	38	1	58	24
19	1234	39	1	59	14
20	1234	40	1	60	1236